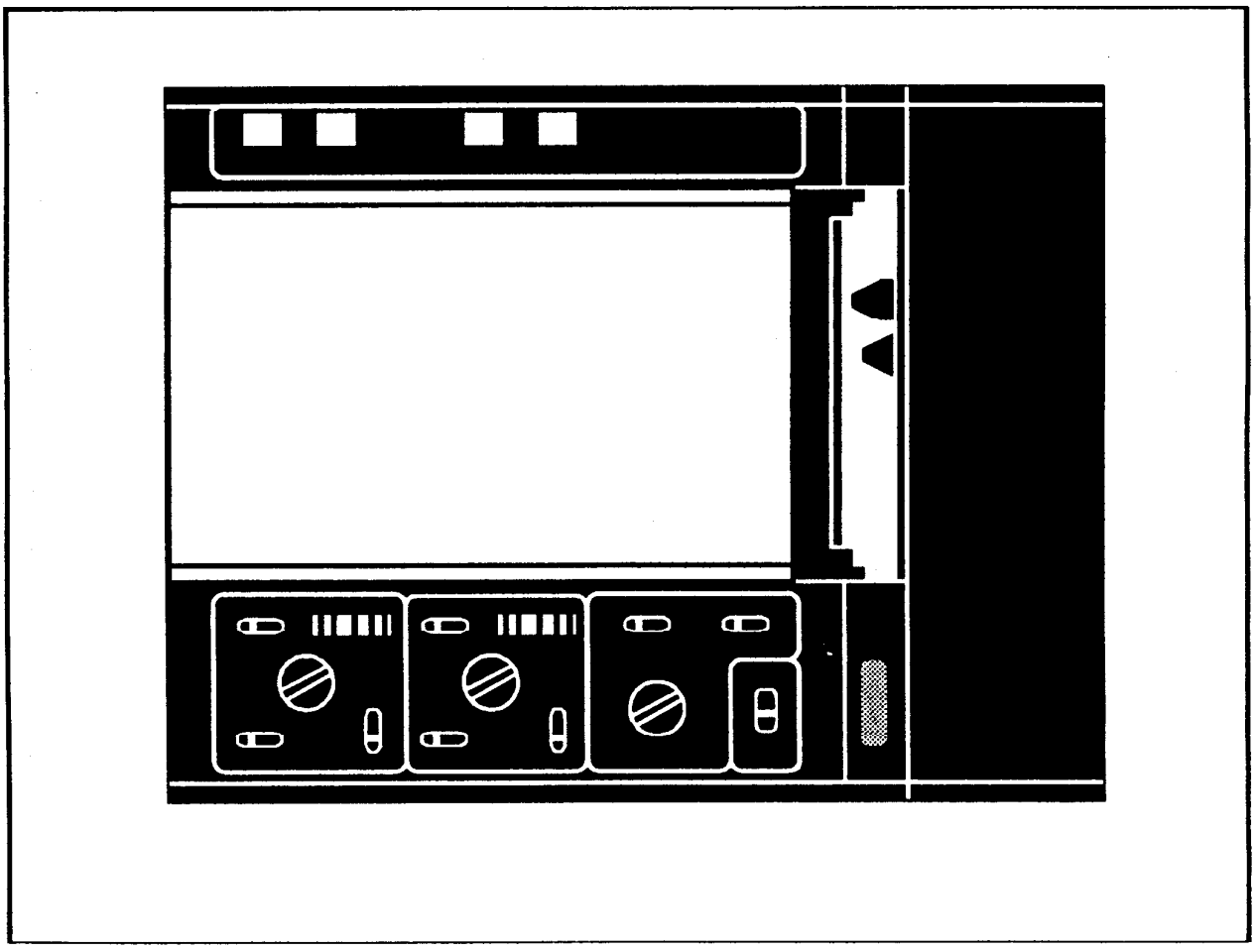
Manuel d'utilisation

ENREGISTREURS PORTABLES À UNE OU DEUX VOIES

ENREGISTREURS DE TENSION CONTINUE SE110, SE110-02 ENREGISTREURS POUR COURANTS FORTS SE 111, SE 111-02



ELMES
GOERZ
HEME
NORMA

LEM

EC-Certificate of conformity
EG-Konformitätserklärung
CE-Certificat de conformité

Document No. / month / year:
Dokument Nr. / Monat / Jahr:
N° de document / Mois / Année: *CE001/10/99*

Manufacturer:
Hersteller:
Fabricant: **LEM NORMA GmbH**

Adress:
Anschrift:
Adresse: ***Palmersstrasse 2***
A-2351 Wr. Neudorf

Kind of product: *Recorder*
Produktart: *Recorder*
Type de produit: *Enregistreur*

Name of product:
Produktname:
Nom du produit: **SE 110**

the product meets the regulations of the following EC-directives
das Produkt erfüllt die Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:
le produit est conforme aux normes des directives de l'Union Européenne suivantes:

73/23/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits amended by the directive 93/68/EEC"

89/336/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility amended by the directives 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC and 93/97/EEC"

die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
the accordance is proved by the observance of the following standards:
la conformité estprouvée par le respect des normes suivantes:

Safety Sicherheit Sécurité		*IEC/EN 61010-1:1992/93* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC/EN 61010-2-031*	*IEC 61010-1:1992 30V / 600V CATII Pol. D. 2* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC 1010-2-031*
Emission Emissions Émission		IEC/EN 61326-1 EN 50081-1	IEC/EN 61326, EN 55011 Class B IEC/EN 61326, EN 55011 Klasse B IEC/EN 61326, EN 55011 Classe B
Immunity Imission Susceptibilité		IEC/EN 61326-1 EN 50082-1	Group standard Fachgruppennorm Norme de groupe spécifique
		EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5	8 kV air (C) 3 V/m (B) 1 kV (C) 0,5 kV (B)

Year of the CE-marking:
Jahr der CE-Kennzeichnung: *1995*
Année du marquage CE:

Ing. Herbert Gschmeidler, authorized signatory
Name, Position / Name, Funktion / Nom, Position

27.10. 1999
Date/Datum/Date

i.V.
Signature / Unterschrift / Signature

EC-Certificate of conformity
EG-Konformitätserklärung
CE-Certificat de conformité

Document No. / month / year:
Dokument Nr. / Monat / Jahr:
N° de document / Mois / Année: *CE002/10/99*

Manufacturer:
Hersteller:
Fabricant: **LEM NORMA GmbH**

Adress:
Anschrift:
Adresse: ***Palmersstrasse 2***
A-2351 Wr. Neudorf

Kind of product: *Recorder*
Produktart: *Recorder*
Type de produit: *Enregistreur*

Name of product
Produktname:
Nom du produit: **SE 110-02**

the product meets the regulations of the following EC-directives
das Produkt erfüllt die Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:
le produit est conforme aux normes des directives de l'Union Européenne suivantes:

73/23/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits amended by the directive 93/68/EEC"

89/336/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility amended by the directives 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC and 93/97/EEC"

die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
the accordance is proved by the observance of the following standards:
la conformité estprouvée par le respect des normes suivantes:

Safety Sicherheit Sécurité		*IEC/EN 61010-1:1992/93* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC/EN 61010-2-031*	*IEC 61010-1:1992 / 30V / 600V CATII Pol. D. 2* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC 1010-2-031*
Emission Emissions Émission		IEC/EN 61326-1 EN 50081-1	IEC/EN 61326, EN 55011 Class B IEC/EN 61326, EN 55011 Klasse B IEC/EN 61326, EN 55011 Classe B
Immunity Imission Susceptibilité		IEC/EN 61326-1 EN 50082-1	Group standard Fachgruppennorm Norme de groupe spécifique
		EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5	8 kV air (B) 3 V/m (A) 1 kV (B) 0,5 kV (B)

Year of the CE-marking:
Jahr der CE-Kennzeichnung: *1995*
Année du marquage CE:

Ing. Herbert Gschmeidler, authorized signatory
Name, Position / Name, Funktion / Nom, Position

27.10. 1999
Date/Datum/Date

i.V.
Signature / Unterschrift / Signature

Copyright© 1998 by LEM Norma GmbH,
all rights reserved / alle Rechte vorbehalten / tous droits réservés
Printed in Austria / Gedruckt in Österreich / Imprime en Autriche

Published by/ Herausgegeben von / Publié par

LEM Norma GmbH.
Palmersstraße 2
A-2351 Wiener Neudorf
Austria / Österreich / Autriche

Dissemination or reproduction of any kind, or exploitation and notifcation of the contents of this publication without prior written approval, is prohibited.
The right is reserved to arrange delivery dispositions and effect alterations without prior notification.
LEM Norma GmbH accepts no liability for damage or loss of any kind resulting from printing errors or alterations in this publication.
Neither LEM Norma GmbH accepts any liability exceeding warranty for damage or loss of any nature resulting from defective devices or devices of which the design states have been altered.

Weitergabe oder Vervielfältigung jeder Art, sowie Verwertung und Mitteilung des Inhalts dieser Druckschrift ohne vorherige schriftliche Genehmigung untersagt.
Liefermöglichkeiten und Änderungen ohne vorherige Mitteilung vorbehalten.
LEM Norma GmbH übernimmt keine Haftung für Schäden oder Verluste jeglicher Art, die aus Druckfehlern oder Änderungen in dieser Druckschrift resultieren.
Ebenso wird von LEM Norma GmbH außerhalb der Garantiebestimmungen keine Haftung für Schäden und Verluste jeglicher Art übernommen, die aus fehlerhaften oder im Bauzustand geänderten Geräten resultieren.

Toute transmission ou reproduction, exploitation ou communication du contenu de la présente brochure interdites sauf autorisation écrite préalable.
Sous réserve des disponibilités de livraison et de modifications sans avis préalable.
LEM Norma GmbH n'est pas responsable des dommages ou pertes de quelque ordre que ce soit, dus à des erreurs d'impression ou à des modifications de cette brochure.
En dehors des dispositions de garantie, LEM Norma GmbH n'est pas davantage responsable des dommages ou pertes de quelque ordre que ce soit, dus à des appareils défectueux ou modifiés.

Packing

For a possible later transport keep the packing material.

Use for shipping the original packing only. If the original packing is no longer available, our service centre will advise you with pleasure.
The manufacturer doesn't accept any granting security for damage that might have been formed by an inappropriate packing.

Verpackung

Heben Sie das Verpackungsmaterial für einen möglichen späteren Transport des Gerätes auf.

Verwenden Sie bei Versand nur die Originalverpackung. Sollte die Originalverpackung nicht mehr zur Verfügung stehen, berät Sie unsere Servicestelle gerne.
Für Schäden die durch eine unsachgemäße Verpackung entstanden sind, übernimmt der Gerätehersteller keine Gewährleistung.

Emballage

Conservez l'emballage pour un envoi ultérieur.

N'utilisez que l'emballage d'origine. Si l'emballage d'origine a été perdu, adressez - vous à votre point de service après - vente.
Le fabricant n'est pas responsable des dommages survenus lors d'un transport dans un emballage qui n'est pas d'origine.

MODE DE'EMPLOI

Le présent manuel de service vous fournit toutes les informations nécessaires pour vous permettre de travailler avec votre enregistreur.

Les textes précédés de la mention ATTENTION! sont à lire avec le plus grand soin. Ils contiennent des informations importantes.

Chapitre 1 Indications et avertissements

Chapitre 2 Opérations à effectuer lors de la première mise en service de l'enregistreur

Chapitre 3 Utilisution et de raccordement

Chapitre 4 Signification et fonction des éléments de commande de l'enregistreur

Chapitre 5 Indications techniques de mesure importantes pour une mesure de précision

Chapitre 6 Fiche technique contenant les caractéristiques techniques et les cotes mécaniques

Index L'index alphabétique vous aidera à lire le présent manuel

Annexe A Accessoires et matériel d'usage, avec indications de commande

Table des matières

CHAPITRE 1
INDICATIONS ET AVERTISSEMENTS **1-1**
Résumé des avertissements 1-2
Base de l'appareil 1-2
Compartiment à pile/accus 1-3
Alimentation 1-4

CHAPITRE 2
TRAVAUX PREPARATOIRES **2-1**
2.1. Déballage 2-1
2.2. Contrôle de la livraison 2-1
2.3. Alimentation électrique 2-1
2.3.1. Alimentation externe par bloc d'alimentation 2-2
2.3.2. Alimentation externe par accus (p. ex. batterie automobile) 2-3
2.3.3. Alimentation interne par 9 accus Ni-Cd 2-4
2.3.4. Alimentation interne par 9 piles (piles rondes 1,5V) 2-5
2.3.5. Fusible du circuit d'alimentation 2-5
2.3.6. Fusible du circuit de mesure 2-5
2.4. Mise en place du papier d'enregistrement 2-6
2.4.1. Papier en rouleau 2-6
2.4.2. Papier par feuilles séparées (pour enregistreur une voie seulement) 2-6
2.5. Mise en place des plumes dans leurs supports 2-7
2.5.1. Plumes d'enregistrement 2-7
2.6. Options 2-9
2.6.1. Dispositif d'enroulement du papier 2-9

CHAPITRE 3
ELEMENTS DE COMMANDE ET DE RACCORDEMENT **3-1**
3.1. Généralités 3-1
3.2. Haut de l'appareil, enregistreur une voie pour tension continue 3-2
3.3. Haut de l'appareil, enregistreur deux voies pour tension continue 3-4
3.4. Haut de l'appareil, enregistreur une voie pour courants forts 3-6
3.5. Haut de l'appareil, enregistreur deux voies pour courants forts 3-8
3.6. Dos de l'appareil 3-10
3.7. Base de l'appareil (tous types d'enregistreurs) 3-12

CHAPITRE 4
COMMANDE ET FONCTIONS **4-1**
4.1. Base de temps 4-1
4.1.1. Sélection de la vitesse d'avance du papier 4-1
4.1.2. Positionnement progressif du papier 4-1
4.1.3. Avance du papier ou impression de protocole, ou tension d'alimentation 4-2
4.1.4. Télécommande 4-4
4.2. Module de mesure 4-8
4.2.1. Réglage du zéro 4-8
4.2.2. Décalage calibré du zéro 4-8
4.2.3. Réglage de la plage de mesure calibrée 4-9
4.2.4. Réglage de plages intermédiaires (plage de mesure variable) 4-9
4.2.5. Réglage de plages de mesure de courant 4-10
4.2.6. Réglage de plages de mesure de tension 4-11
4.2.7. Mesure de tensions et courants continus 4-11
4.2.8. Mesure de tensions et courants alternatifs 4-12
4.3. Entrées de mesure 4-12
4.4. Affichage numérique 4-13
4.5. Options 4-14
4.5.1. Dispositif d'enroulement du papier 4-14

CHAPITRE 5
INDICATIONS TECHNIQUES DE MESURE **5-1**
5.1. Mise à la terre et tensions parasites 5-1
5.2. Influence de l'impédance de source sur la précision 5-2
5.3. Comportement dynamique 5-2
5.4. Extension de la plage de mesure 5-3

CHAPITRE 6
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES **6-1**
Normes et consignes appliquées 6-1
Généralités 6-1
Dimensions 6-2
Caractéristiques de l'appareil 6-3
Enregistreurs pour tensions continues et courants forts, une ou deux voies 6-4
Enregistreurs pour tensions continues, une ou deux voies 6-4
Enregistreurs une voie pour courants forts 6-5
Enregistreurs deux voies pour courants forts 6-6

INDEX **III-1**

ANNEXE A
ACCESSOIRES **A-1**
Indications de commande/contenu de la livraison A-1

CHAPITRE 1
INDICATIONS ET AVERTISSEMENTS

- L'enregistreur est construit et contrôlé conformément à IEC61010-1, mesures de sécurité pour appareils de mesure électroniques. Cet appareil est par ailleurs conforme aux normes américaines UL 1244 ainsi qu'aux normes canadiennes CSA C 22.2 No O-M 1982, 151- M 1986.

- L'enregistreur a quitté notre usine en parfait état sur le plan de la sécurité. Afin de le maintenir dans cet état et de l'utiliser sans danger, l'utilisateur doit se conformer aux indications et avertissements contenus dans le présent manuel de service.

- Avant de mettre l'enregistreur en service via le bloc d'alimentation, vérifier pour quelle tension d'alimentation le bloc d'alimentation est équipé.

- S'il faut présumer qu'une utilisation sans danger n'est plus possible, mettre l'appareil hors service et le protéger contre une mise en service involontaire. Cette mesure doit être prise par principe si l'appareil présente des dommages visibles.

- Lors de l'ouverture du couvercle ou du retrait de certains éléments, sauf lorsque ceci est possible à la main, des parties sous tension peuvent être mises à nu. Les points de raccordement peuvent également être sous tension.
  Avant tout travail d'ajustage, de maintenance, de réparation ou de remplacement d'éléments exigeant l'ouverture de l'appareil, isoler ce dernier de toute source de tension de mesure.

  Si une opération d'ajustage, de maintenance ou de réparation s'avérait inévitable sur l'appareil ouvert et sous tension, celle-ci ne doit être effectuée que par un spécialiste au courant des dangers que cela comporte.
  Les condensateurs à l'intérieur de l'appareil peuvent rester chargés, même lorsque l'appareil a été séparé de toute source de tension.

- N'utiliser que des fusibles prévus pour l'intensité nominale de courant indiquée. L'utilisation de fusibles réparés ou le court-circuitage du porte-fusible sont interdits.

- Après réparation, remise en état et fermeture de l'appareil, effectuer un contrôle haute tension avec les valeurs indiquées dans les caractéristiques techniques.

Ce symbole d'avertissement figurant en plusieurs endroits de l'appareil signifie:

SE CONFORMER AU MODE D'EMPLOI

Résumé des avertissements

Tous les avertissements apparaissant dans le présent manuel, sur l'appareil ou sur les options sont résumés ci-après:

Base de l'appareil:

POUR EVITER LES CHOCS ELECTRIQUES DUS A UN CONTACT AVEC DES ELEMENTS CONDUCTEURS DE COURANT, LE BLOC D'ALIMENTATION ET LES CORDONS DE MESURE DOIVENT ETRE DECONNECTES AVANT TOUTE MAINTENANCE DE L'APPAREIL.
LA MAINTENANCE ET LA REPARATION DE L'APPAREIL NE DOIVENT ETRE EFFECTUEES QUE PAR DES SPECIALISTES QUALIFIES.
POUR ASSURER UNE PROTECTION FIABLE CONTRE L'INCENDIE, UTILISER EXCLUSIVEMENT DES FUSIBLES DE RECHANGE PRESENTANT LES VALEURS DE TENSION ET DE COURANT PRESCRITES.
9 PILES CEI R 14, FUSIBLE ø 5 x 20 mm OU ø 1/4 x 1 1/4 POUCE
FUSIBLE DE CIRCUIT D'ALIMENTATION T 1,0 A/250 V.

WARNING - TO AVOID ELECTRIC SHOCK
DISONNECT POWER PLUG AND MEASURING
TERMINALS BEFORE SERVICING.
INSTRUMENT TO BE SERVICED BY
QUALIFIED PERSONNEL ONLY.

FOR CONTINUED PROTECTION AGAINST FIRE,
REPLACE ONLY WITH FUSE OF THE
SPECIFIED VOLTAGE AND CURRENT RATINGS.

Compartiment à pile/accu:

PILE / ACC(fonctionnement à pile/accu)
T 1.0 A / 250 V à action retardée (fusible du circuit d'alimentation)

Dos de l'appareil:

Enregistreur 1 voie

WARNING ⚠
SOCKET ELECTRICALLY CONNECTED TO MEASURING TERMINALS !
DON'T USE IF COMMON VOLTAGE EXCEEDS 42V ⏚

LA PRISE EST RELIEE ELECTRIQUEMENT A L'ENTREE DE MESURE!
A NE PAS UTILISER SI LA TENSION CONTRE TERRE DEPASSE 42V

Enregistreur 2 voies

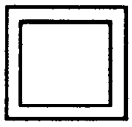
WARNING CH 1 ⚠
ELECTRICALLY CONNECTED TO SOCKET !
DON'T USE IF COMMON VOLTAGE EXCEEDS 42V ⏚

LA PRISE EST RELIEE ELECTRIQUEMENT A L'ENTREE DE MESURE!
A NE PAS UTILISER SI LA TENSION CONTRE TERRE DEPASSE 42V

Alimentation:

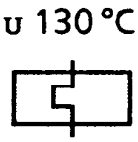
12 V DC/ 0,3 A
(Raccordement pour blocs d'alimentation ou accus 12 V)
Attention: veiller à la bonne position du commutateur BATT/ACCU du compartiment à pile/accu à la base de l'appareil.

Bloc d'alimentation:

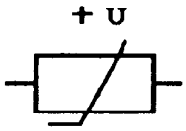


Isolation de sécurité selon DIN 40014 bzw. IEC 117

Attention: à n'utiliser que dans des pièces fermées!



Transformateur blindé
Désignation société
Protection thermique +130°C



Résistance aux court-circuits PTC

CHAPITRE 2
TRAVAUX PREPARATOIRES

2.1. Déballage

Lors du déballage, contrôler s'il y a eu endommagement lors du transport. Dans ce cas, conserver le matériel d'emballage jusqu'à la résolution d'une éventuelle réclamation.

2.2. Contrôle de la livraison

Vérifiez qu'aucun élément ou accessoire ne manque. Vous trouverez le contenu de la livraison en annexe A.

2.3. Alimentation électrique

L'enregistreur dispose des possibilités d'alimentation suivantes:

EXTERNE
- alimentation secteur via bloc d'alimentation
- par accu (p. ex. batterie automobile)

Enregistreur 1 voie:	accu 12 V
Enregistreur 2 voies:	accu 12 V ou 24 V

INTERNE
- avec 9 accus Ni-Cd
- avec 9 piles (piles rondes 1,5V)

ATTENTION

En cas de présence simultanée d'une alimentation externe et interne, veiller à la position correcte du commutateur BATT/ACCU!
Voir tableau et figure 2-1.

Piles en place Position du commutateur		Accus en place Position du commutateur	
BATT	ACCU	BATT	ACCU
1)	2)	3)	4)

1) mode d'emploi autorisé
2) mode d'emploi non autorisé (les piles sont chargées et pourraient donc exploser)
3) mode d'emploi autorisé (utilisation de charge et utilisation tampon possibles)
4) mode d'emploi autorisé (avec utilisation de charge et utilisation tampon)

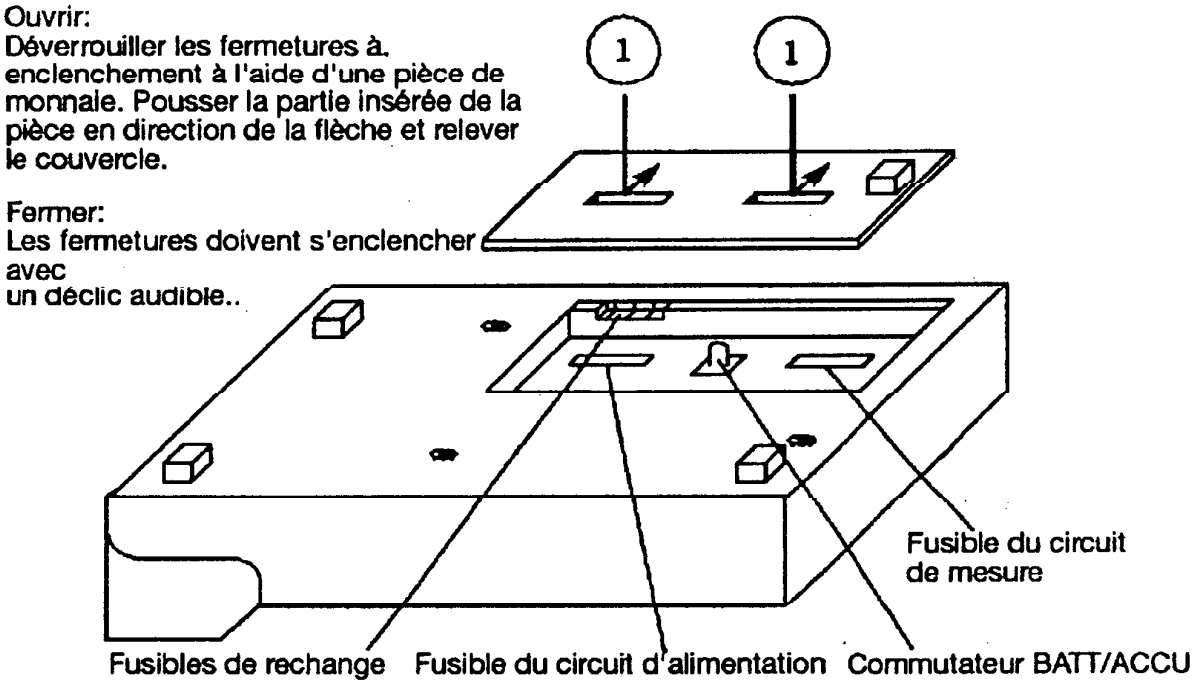

Ouvrir:
Déverrouiller les fermetures à enclenchement à l'aide d'une pièce de monnaie. Pousser la partie insérée de la pièce en direction de la flèche et relever le couvercle.
Fermer:
Les fermetures doivent s'enclencher avec un déclic audible..
1
1
Fusible du circuit de mesure
Fusibles de rechange
Fusible du circuit d'alimentation
Commutateur BATT/ACCU

Figure 2-1: Compartiment à piles/accus

2.3.1. Alimentation externe via bloc d'alimentation

ATTENTION

Vérifier que le bloc d'alimentation convient bien à la tension d'alimentation en présence.
Toujours commencer par raccorder le bloc d'alimentation à l'appareil avant de le brancher à la prise secteur.

Si la tension d'alimentation et le pays de destination ne sont pas spécifiés à la commande, le bloc d'alimentation est prévu pour une tension secteur de 230 V, 50/60 Hz, fiche côté secteur CEE-7-VII.

REMARQUE

Les blocs d'alimentation indiqués en annexe A sont disponibles en versions spécifiques aux divers pays.

2.3.2. Alimentation externe par accu (p. ex.. batterie automobile)

Si l'enregistreur est alimenté de façon externe par batterie ou accu, veiller à la bonne polarité de la fiche jack et à la tolérance de tension admissible.

Figure 2-2: Fiche jack

ATTENTION

Le "pôle -" de la tension d'alimentation est galvaniquement relié à l'entrée de mesure "moins" (voie 1 pour les enregistreurs deux voies).

Afin d'assurer un fonctionnement irréprochable de l'enregistreur, ne pas dépasser les plages suivantes pour la tension d'alimentation:

Enregistreur 1 voie	10V ... 16V CC et
Enregistreur 2 voies	10V ... 28V CC.

La puissance moyenne absorbée par les enregistreurs est d'environ 100 mA, la puissance maximum possible de 300 mA.

2.3.3. Alimentation interne par 9 accus NiCd

Lors de la mise en place des accus, veiller à la bonne polarité et à la position correcte du commutateur **BATT / ACCU** (voir tableau en page 2-2).

Si l'appareil est parallèlement alimenté par bloc d'alimentation, les accus peuvent être utilisés en tampon en cours d'utilisation et rechargés lorsque l'appareil est hors circuit.

Utilisation tampon: lorsque l'appareil fonctionne

Les accus sont chargés de manière continue pendant l'utilisation. En cas de panne secteur, l'enregistreur continue à être alimenté sans interruption par les accus.

Le protocole renseigne l'utilisateur sur le type et l'état de l'alimentation.

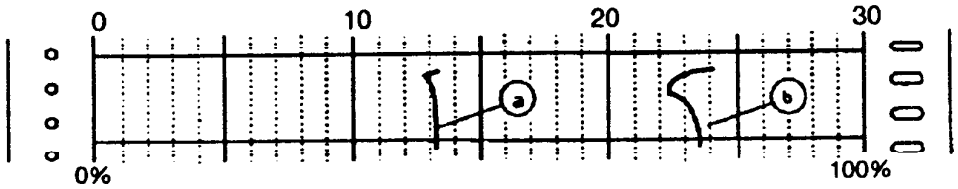


Figure 2-3: Exemples de protocoles de la tension d'alimentation

	Activation du protocole de tension d'alimentation	Plage de tension d'alimentation (valable pour alimentation externe ou interne)	Correspond aux repères d'échelle sur le papier
Enregistreur une voie pour tension continue	appuyer sur PROT	10V à 16V	42 à 80
Enregistreur deux voies pour tension continue	appuyer sur U_{BAT}	10V à 28V	33 à 93
Enregistreur une voie pour courants forts	appuyer sur PROT	10V à 16V	13 à 23,5
Enregistreur deux voies pour courants forts	appuyer sur U_{BAT}	10V à 28V	10 à 28

Mode charge: lorsque l'appareil est hors circuit.

La durée de charge indiquée au chapitre 6 "Caractéristiques techniques" se réfère à des accus Ni-Cd neufs de 1,8 Ah. La durée de charge augmente avec l'âge des accus. Tenir compte des indications éventuelles du fabricant.

REMARQUE

Il est recommandé de contrôler si l'appareil est bien alimenté par le bloc d'alimentation(contrôle sur le protocole; voir courbe (b) en figure 2-3).

2.3.4. Alimentation interne par 9 piles (piles rondes 1,5V)

Lors de la mise en place des piles, veiller à la bonne polarité et à la position correcte du commutateur BATT / ACCU (voir tableau en page 2-2).

La durée de fonctionnement dépend de la qualité des piles insérées. Voir chapitre 6. "Caractéristiques techniques".

2.3.5. Fusible du circuit d'alimentation

Le fusible du circuit d'alimentation "1,0 A à action retardée" agit pour tous types d'alimentation électrique. Il se situe dans le compartiment à piles/accus (voir figure 2-1). Sa position est indiquée par l'inscription POWER.

2.3.6. Fusible du circuit de mesure

L'entrée de mesure est protégée par un fusible à tube de verre "2,0 A à action immédiate". Pour plages de mesure de courant de 0.6mA à 1500mA. Le fusible de circuit de mesure se trouve dans le compartiment à piles/accus (voir figure 2-1).

ATTENTION

N'utiliser que des fusibles de l'intensité nominale indiquée. Vous trouverez les valeurs des fusibles dans les "Caractéristiques techniques" au point "Généralités".

2.4. Mise en place du papier d'enregistrement

Pour les spécifications techniques et les indications de commande du papier d'enregistrement, reportez-vous à l'annexe.

2.4.1. Papier en rouleau

- Rabattre vers l'arrière la partie rabattable [15]
- Relever l'axe du rouleau de papier [19]
- Emboîter et mettre en place le rouleau de papier
- Placer le papier sur le rouleau à ergots [17], de telle sorte que les ergots s'engrènent dans les perforations du papier
- Refermer la partie rabattable [15]

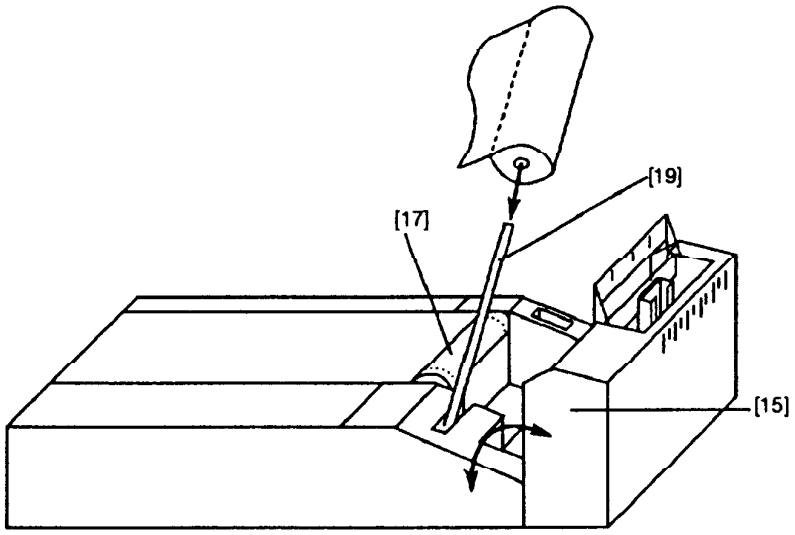


Figure 2-4: Mise en place du papier d'enregistrement

REMARQUE

Une ligne rouge apparaît 1,5 mètres avant la fin du papier

2.4.2. Papier pour feuilles séparées (pour enregistreur une voie seulement)

- Mettre l'enregistreur en circuit
- Pousser et maintenir le positionnement progressif du papier [4] en direction d'avance "◁◁" (voir chapitre 3).

- Introduire la feuille d'enregistrement dans le guidage de feuille individuelle, jusqu'à ce que le rouleau à ergots s'engrène dans les perforations du papier.

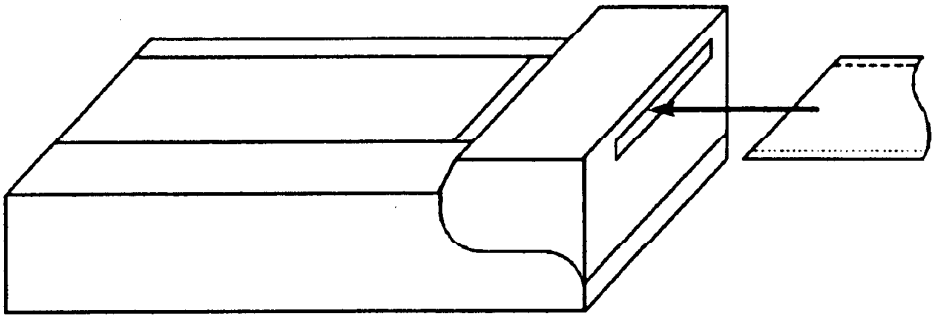


Figure 2-5: Feuille individuelle

2.5. Mise en place des plumes dans leurs supports

- Retirer le capuchon; si aucune plume ne se trouve dans le compartiment de dépôt des plumes [21], on peut y ranger le capuchon (voir figure 2-6).
- Introduire la plume dans son support [22] jusqu'à la butée.

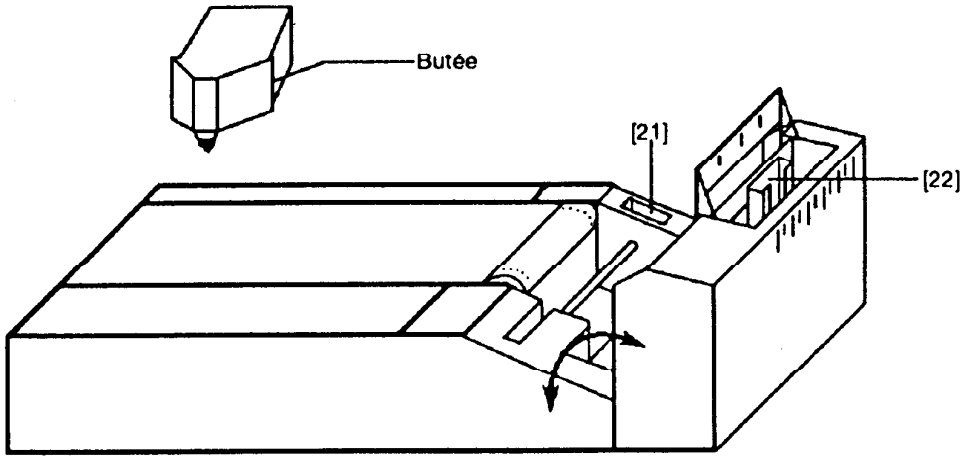


Figure 2-6: Compartiment de dépôt des plumes

2.5.1. Plumes d'enregistrement

Trois types de plumes d'enregistrement sont disponibles:
plume feutre jetable, plume à encre (rechargeable) et plume saphir

Plume feutre jetable (déjà remplie)

Avantage: Ne se bouche pas dans des conditions difficiles d'enregistrement.

Durée de vie: Pour enregistrement continu, autonomie d'enregistrement d'env. 1000m; dépend de l'humidité ambiante (la capacité d'absorption du papier se modifiant en conséquence), de la vitesse d'enregistrement (avance du papier) et de la période d'enregistrement.

ATTENTION

En cas de pause d'enregistrement prolongée, il est recommandé de fermer la plume avec son capuchon, afin d'éviter son dessèchement précoce.

Plume à encre (rechargeable)

Avantage: rechargeable à volonté.
Pointes interchangeables au choix, capillaires ou fibre

Autonomie d'enregistrement par recharge: env. 1500 m.

Différences d'application des diverses pointes:
- pointe capillaire: largeur régulière de trait; usure minime
- pointe fibre: mêmes propriétés d'enregistrement que les plumes feutre jetables

Si l'on désire utiliser une plume à encre pour l'enregistrement, un jeu d'enregistrement à encre est nécessaire (voir chapitre 6. "Caractéristiques techniques" et annexe).

Plume saphir

Avantage: sans usure ni entretien.

Application: Ien liaison avec du papier ciré.

2.6. Options

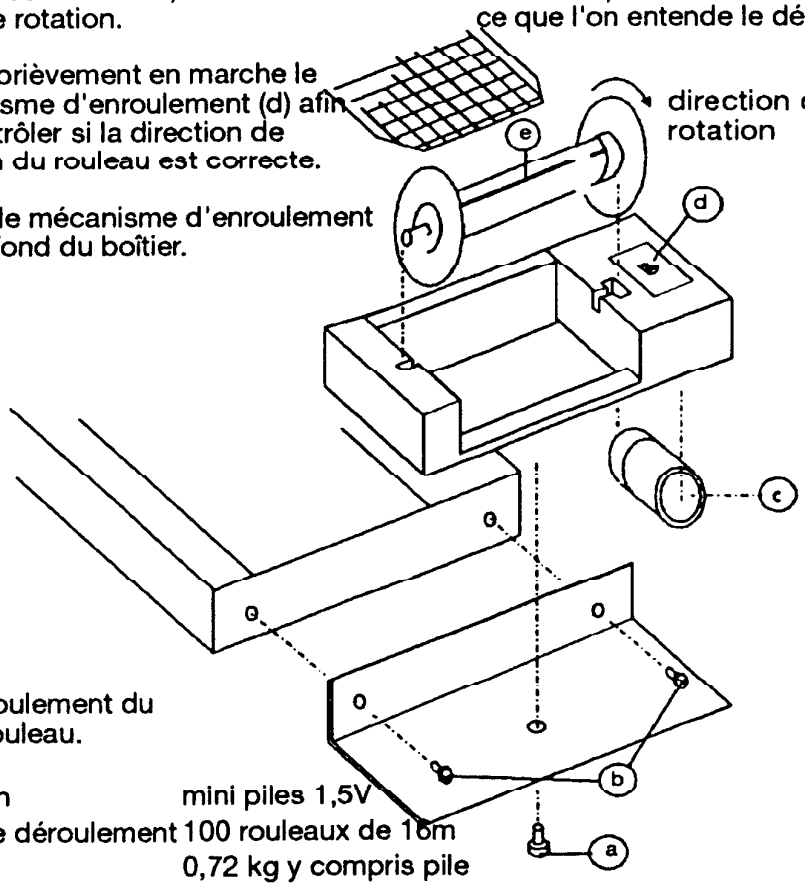
2.6.1. Dispositif d'enroulement du papier

Montage

- Enlever le fond du boîtier en desserrant la vis (a).
- Fixer le fond du boîtier à l'enregistreur au moyen des deux vis cruciformes (b).
- Mettre en place la pile ou l'accu (c) dans le mécanisme d'enroulement. Si la pile ou l'accu sont mis en place dans le sens inverse, ceci inversera le sens de rotation.
- Mettre brièvement en marche le mécanisme d'enroulement (d) afin de contrôler si la direction de rotation du rouleau est correcte.
- Visser le mécanisme d'enroulement sur le fond du boîtier.

Mise en place du papier

- Retirer le rouleau
- Couper en biais les coins du papier d'enregistrement, enfiler le papier dans la fente (e) du rouleau.
- Enrouler manuellement sur un ou deux tours.
- Mettre en place le rouleau jusqu'à ce que l'on entende le déclic.



Sert au déroulement du papier en rouleau.

Alimentation	mini piles 1,5V
Capacité de déroulement	100 rouleaux de 16m
Poids	0,72 kg y compris pile
Dimensions	55 x 91 x 231 (H+L+P)

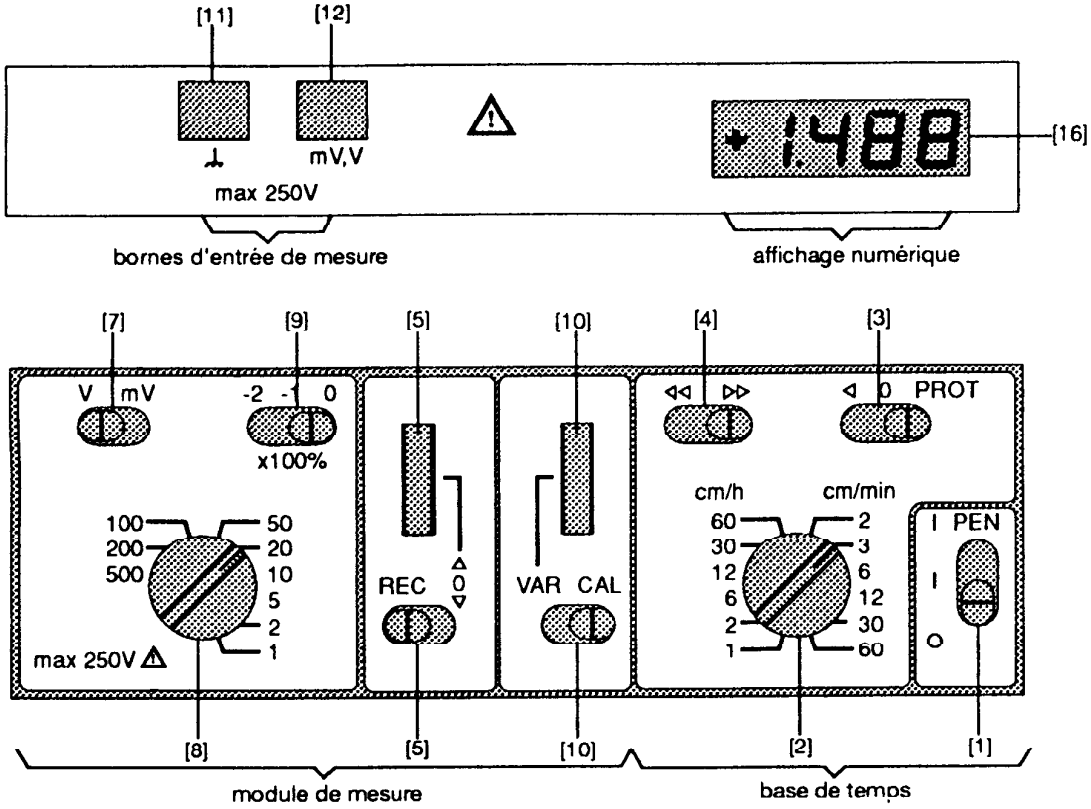
Figure 2-7: Dispositif d'enroulement du papier

CHAPITRE 3
UTILISATION ET RACCORDEMENT

3.1. Généralités

La numérotation [n] utilisée renvoie à la numérotation des éléments de commande et de raccordement tout au long du mode d'emploi!

3.2. Haut de l'appareil
Enregistreur une voie pour tension continue



Module de mesure

[5] REC △ 0 ▽ Commutateur et régulateur du zéro pour la sélection de l'enregistrement de la valeurmesurée ou l'affichage du zéro

REC ...Enregistrement de la valeur mesurée

△ 0 ▽ ...Affichage et réglage du zéro ; l'entrée interne de mesure est mise à la masse. Le signal de mesure est séparé en monophasé.

[7] Commutateur de sensibilité mV/V

[8] Commutateur de plage de mesure, tension de mesure max. 250V

[9] Décalage calibré du zéro
x100% décalage du zéro, jusqu'à 2 x 100% de la valeur finale de la plage de mesure calibrée

[10] Commutateur et régulateur de sensibilité de plages de mesure variables ou calibrées.
CAL ... Plages de mesure calibrées
VAR ... Plages de mesure variables

Bornes d'entrée de mesure

[11] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre)

[12] mV,V ... Plus (pour toutes les plages de mesure)

ATTENTION

La différence de potentiel entre l'entrée et la terre ne doit pas dépasser 750 V.

Base de temps

[1] 0 Interrupteur principal - alimentation électrique
0 ... HORS CIRCUIT
I ... SOUS TENSION
I PEN ... SOUS TENSION avec pose de la plume d'enregistrement

[2] cm/h-cm/min Commutateur de vitesse d'avance du papier;

[4] ◁◁ ▷▷ Positionnement progressif du papier
◁◁ ... en avant
▷▷ ... en arrière

[3] ◁ 0 PROT Commutateur de mode de fonctionnement
◁ ... Avance papier SOUS TENSION selon la vitesse d'avance du papier sélectionnée
0 ... Arrêt du transport du papier

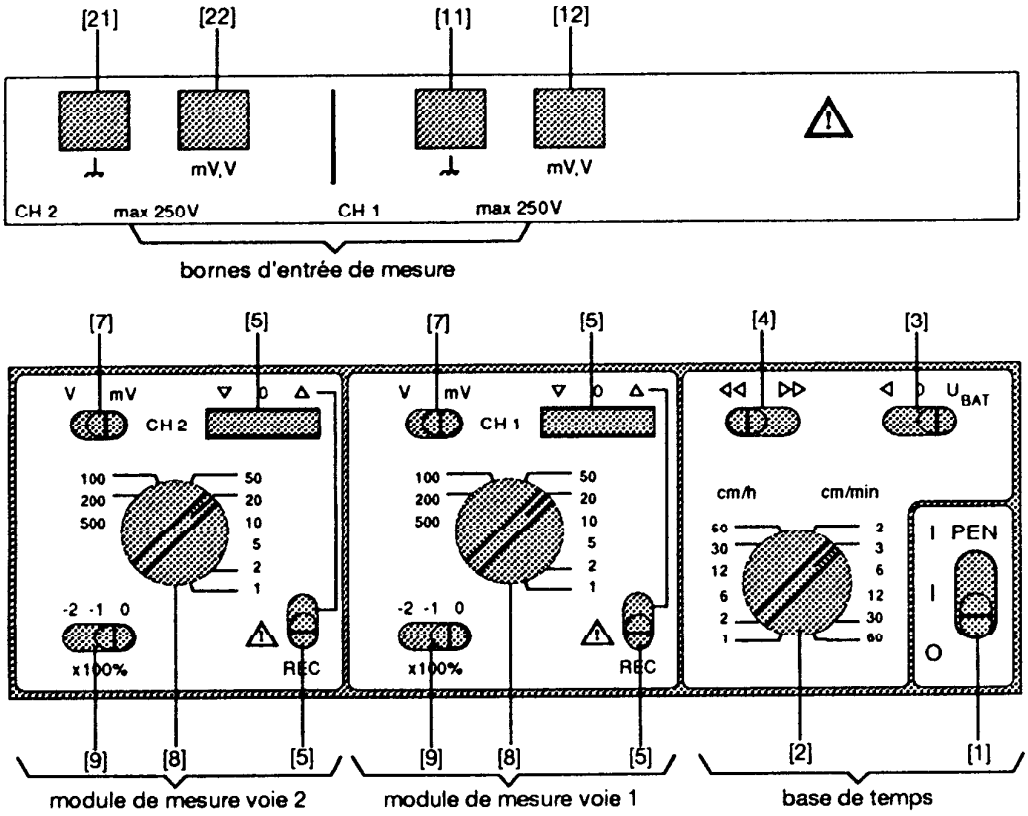
PROT ... Protocole (enregistrement)

Affichage numérique

[16] Affichage à cristaux liquides à 3 1/2 chiffres

Affichage de la valeur mesurée, de la polarité, et du dépassement de la plage de mesure sélectionnée.

3.3. Haut de l'appareil
Enregistreur deux voies pour tension continue



Module de mesure (voie 1 + 2)

[5] REC / ∇0Δ Commutateur et régulateur du zéro pour la sélection de l'enregistrement de la valeur mesurée ou l'affichage du zéro

REC ... Enregistrement de la valeur mesurée

∇0Δ ... Affichage et réglage du zéro ; l'entrée interne de mesure est mise à la masse. Le signal de mesure est séparé en monophasé.

[7] Commutateur de sensibilité mV/V

[8] Commutateur de plage de mesure

[9] Décalage calibré du zéro
x100% Décalage du zéro jusqu'à 2 x 100% de la valeur finale de la plage de mesure calibrée

Bornes d'entrée de mesure

[11] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre), voie 1

[12] mV,V ... Plus, voie 1 (pour toutes les plages de mesure)

[21] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre), voie 2

[22] mV,V ... Plus, voie 2 (pour toutes les plages de mesure)

ATTENTION

La différence de potentiel entre l'entrée et la terre ne doit pas dépasser 450 V.

Base de temps

[1] 0 Interrupteur principal - alimentation électrique
0 ... HORS CIRCUIT
I ... SOUS TENSION
I PEN ... SOUS TENSION avec pose de la plume

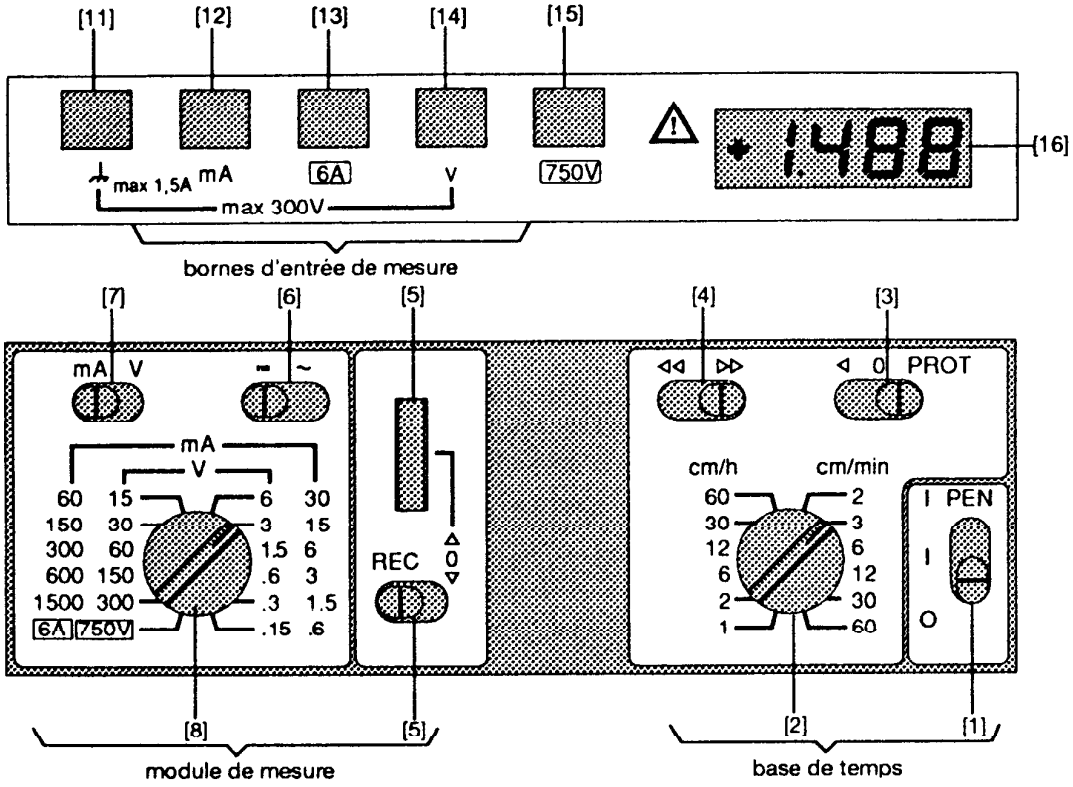
[2] cm/h-
cm/min Commutateur de vitesse d'avance du papier;

[4] ◁◁ ▷▷ Positionnement progressif du papier
◁◁ ... en avant
▷▷ ... en arrière

[3] ◁ 0 U_{BAT} Commutateur de mode de fonctionnement
◁ ... Avance papier SOUS TENSION selon la vitesse d'avance du papier sélectionnée
0 ... Arrêt du transport du papier

U_{BAT} ... Enregistrement de la tension de pile/d'alimentation (voie 1)

3.4. Haut de l'appareil
Enregistreur une voie pour courants forts



Module de mesure

[5] REC $\overset{\triangle}{0}\overset{\triangledown}{}$ Commutateur et régulateur du zéro pour la sélection de l'enregistrement de la valeur mesurée ou l'affichage du zéro

REC ... Enregistrement de la valeur mesurée

$\overset{\triangle}{0}\overset{\triangledown}{}$ ... Affichage et réglage du zéro ; l'entrée interne de mesure est mise à la masse. Le signal de mesure est séparé en monophasé.

[6] Commutateur de type de signal CC/CA

[7] Commutateur de grandeur de mesure mA/V

[8] Commutateur de la plage

Bornes d'entrée de mesure

[11] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre)

[12] mA ... Plus; pour gammes de courant de 0.6 mA à 1500 mA, protection: fusible 2 A à action immédiate

[13] 6A ... Plus; pour gammes de courant de 6 A, sans protection

[14] V ... Plus; pour toutes les gammes de tension de 0.15V à 300V

[15] 750 V ... Plus; pour gammes de tension 750V

ATTENTION

La différence de potentiel entre l'entrée et la terre ne doit pas dépasser 750 V.

Base de temps

[1] 0 Interrupteur principal - alimentation électrique
0 ... HORS CIRCUIT
I ... SOUS TENSION
I PEN ... SOUS TENSION avec pose de la plume

[2] cm/h-
cm/min Commutateur de vitesse d'avance du papier:

[4] ◁◁ ▷▷ Positionnement progressif du papier
◁◁ ... en avant
▷▷ ... en arrière

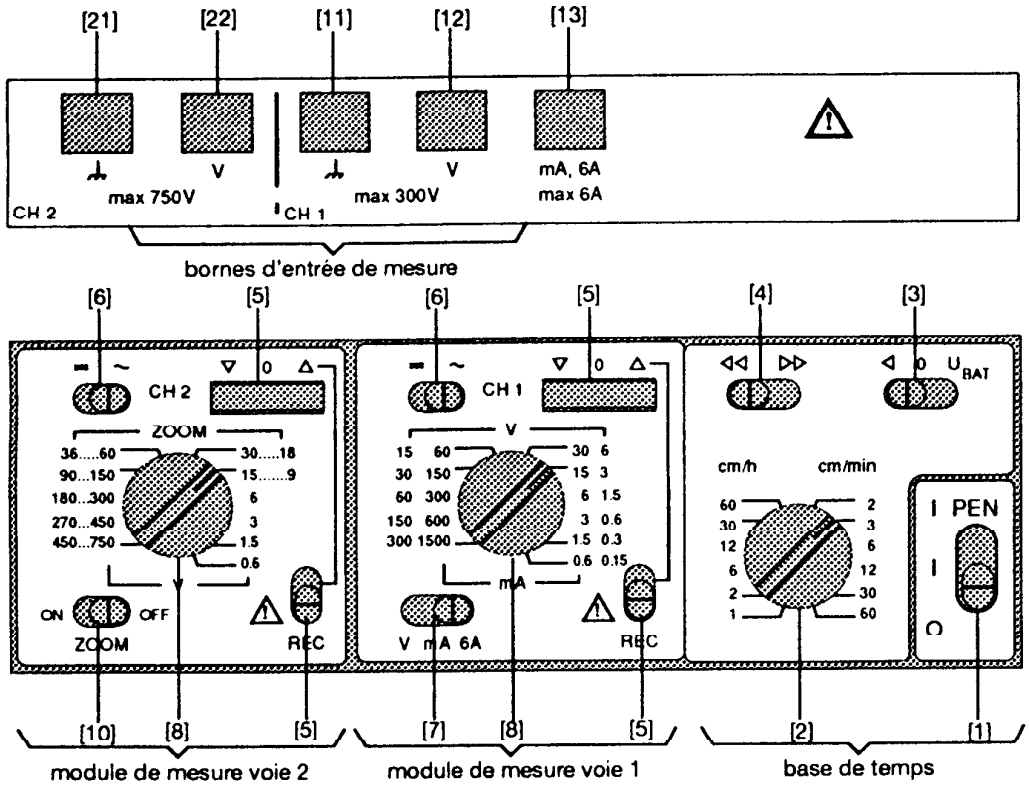
[3] ◁ 0 PROT Commutateur de mode
◁ ... Avance papier SOUS TENSION selon la vitesse d'avance du papier sélectionnée
0 ... Arrêt du transport du papier

PROT ... Protocole (enregistrement)

Affichage numérique

[16] Affichage à cristaux liquides à 3 1/2 chiffres
Affichage de la valeur mesurée, de la polarité, et du dépassement de la plage de mesure sélectionnée.

3.5. Haut de l'appareil
Enregistreur deux voies pour courants forts



Module de mesure

[5] REC / ∇0Δ Commutateur et régulateur du zéro pour la sélection de l'enregistrement de la valeur mesurée ou l'affichage du zéro

REC ...Enregistrement de la valeur mesurée

∇0Δ ...Affichage et réglage du zéro de commande ; l'entrée interne de mesure est mise à la masse. Le signal de mesure est séparé en monophasé.

[6] Commutateur de type de signal CC/CA

[7] Commutateur de grandeur V, mA, 6A (voie 1 seulement)

[8] Commutateur de la plage

[10] Commutateur pour zoom de tension (voie 2 seulement)
OFF ...Plage de tension de 0.6 V à 750 V
ON ...Zoom de tension de 9...15V à 450...750V

Bornes d'entrée de mesure

[11] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre); voie 1

[12] V ... Plus; voie 1, pour toutes gammes de tension

[13] mA,6A ... Plus; voie 1, pour gammes de mesure de courant de 0.6mA à 1500 mA, protection: 2A à action immédiate, ou 6A, sans protection.

[21] ⏚ ... Masse ou moins (potentiel plus proche de la terre); voie 2

[22] V ... Plus; voie 2, pour toutes les gammes de tension

ATTENTION

La différence de potentiel entre l'entrée et la terre ne doit pas dépasser 450 V.

Base de temps

[1] 0 Interrupteur principal - alimentation électrique
0 ... HORS CIRCUIT
I ... SOUS TENSION
I PEN ... SOUS TENSION avec pose de la plume

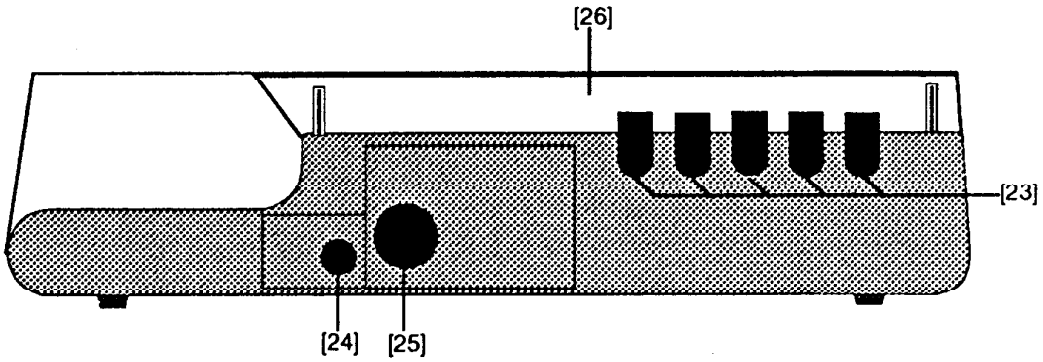
[2] cm/h-
cm/min Commutateur de vitesse d'avance du papier;

[4] ◁◁ ▷▷ Positionnement progressif du papier
◁◁ ... en avant
▷▷ ... en arrière

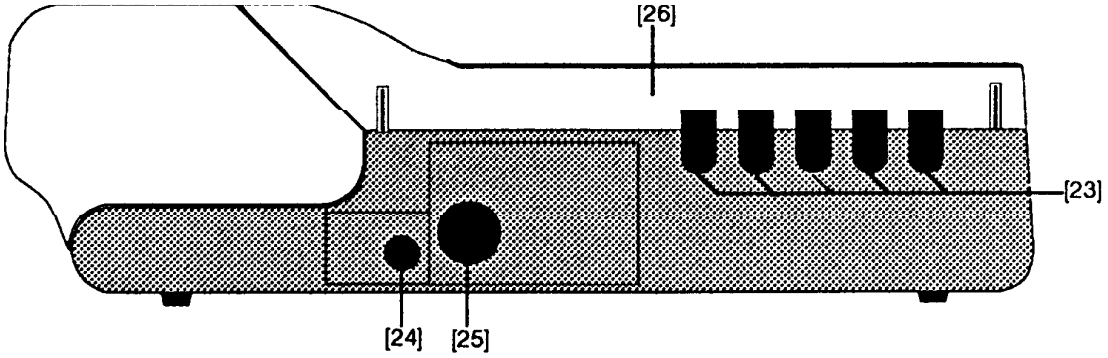
[3] ◁ 0 U_{BAT} Commutateur de mode de fonctionnement
◁ ... Avance papier SOUS TENSION selon la vitesse d'avance du papier sélectionnée
0 ... Arrêt du transport du papier
U_{BAT} ... Enregistrement de la tension de pile/tension d'alimentation (voie 1)

3.6. Dos de l'appareil

Enregistreur une voie



Enregistreur deux voies



ATTENTION

La prise de raccordement [24] pour l'alimentation externe et la prise standard 8 pôles [25] pour la télécommande sont électriquement reliées à l'entrée de mesure. Pour votre propre sécurité, ne pas utiliser ces prises lorsque la tension à mesurer dépasse 42V par rapport terre.
Avant d'utiliser la prise standard à 8 pôles [25], retirer le cache à l'aide d'un outil. Après avoir utilisé la prise standard à 8 pôles, refermer le cache.

[23] Borne d'entrée de mesure pour fiche de sécurité ou raccordement direct de lignes de mesure en actionnant la touche supérieure

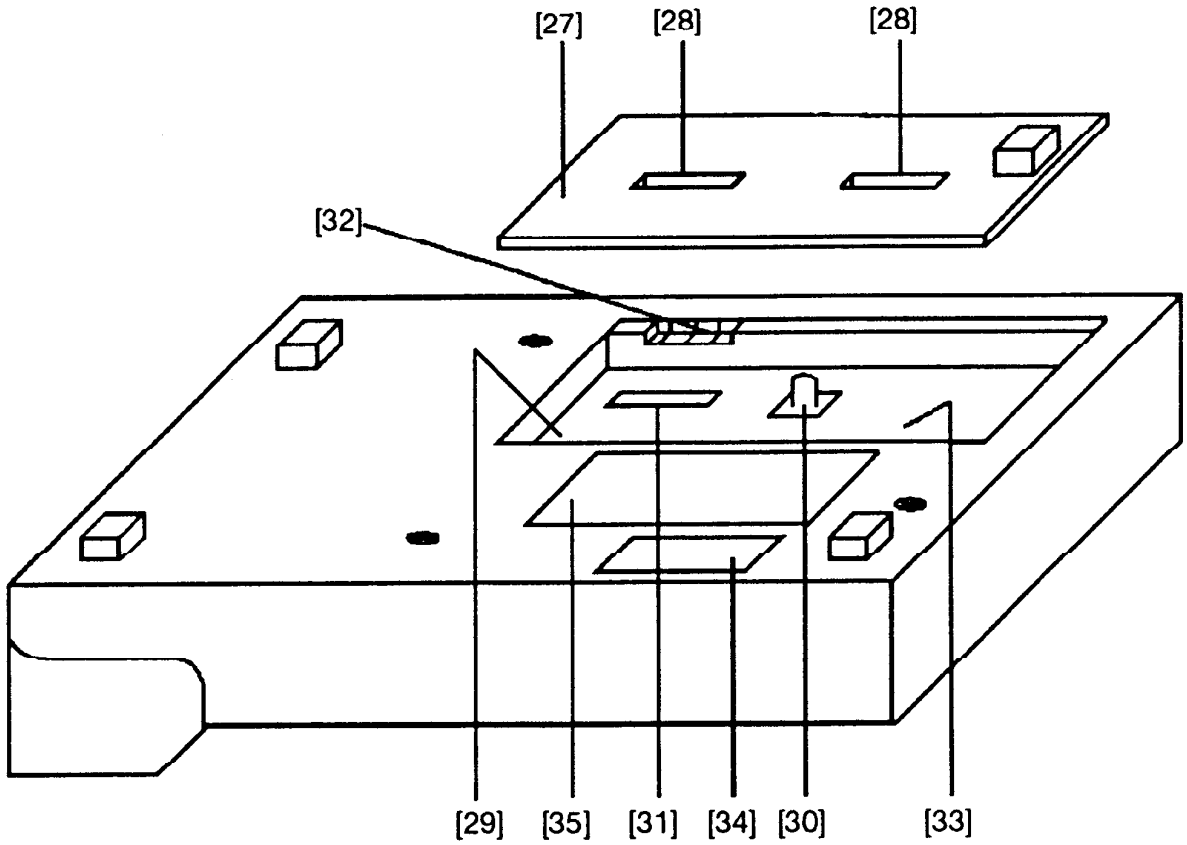
[24] Prise de raccordement pour fiche jack pour alimentation externe via bloc d'alimentation ou accu
Enregistreur une voie: 10V ... 16V CC max. 0,3A
Enregistreur deux voies: 10V ... 28V CC max. 0,3A

[25] prise standard à 8 pôles (DIN 45 326) pour commande externe des fonctions suivantes:

1	STOP/ENABLE (activ pour LOW)	Arrêt de l'avance du papier / libération de PULSE (commutation de mode de service interne / externe)
2	REVERSE (activ pour LOW)	Inversion de la direction d'avance du papier possible en mode interne ou externe.
3	⏚	Raccordement de masse Tous les signaux de commande doivent se référer à ce potentiel. Lié par potentiel à l'entrée MOINS (voie 1 pour l'enregistreur deux voies).
4	PULSE (activ pour LOW)	L'avance papier sélectionnée est commandée par une fréquence d'impulsion externe. Condition: ENABLE actif
7	PEN (activ pour LOW)	Pose des plumes
8	MARK (activ pour LOW)	Marquage d'événement Une impulsion positive d'aiguille se superpose à l'enregistrement de la valeur mesurée (voie 1 pour enregistreur deux voies) Amplitude env. 3 mm; durée d'impulsion env. 200 ms

[26] Capot anti-poussière; fonctionnement possible lorsque le capot est fermé. Amovible grâce aux charnières à enfichage.

3.7. Base de L'appareil (tous types d'enregistreurs)



[27] Couvercle du compartiment à piles/accus

[28] Fermetures à enclenchement; ouvrir à l'aide d'une pièce de monnaie ou d'un outil

[29] Compartiment à piles destiné à recevoir 9 piles rondes 1,5 V; CEI LR 14 ou CEI R 14 ou accus Ni-Cd 1.25 V; CEI KR 27/50

ATTENTION

Vérifier la position du commutateur BATT/ACCU avant de mettre l'enregistreur sous tension.

[30]	BATT / ACCU	Commutateur pour fonctionnement piles/accus (voir chapitre 2.3.)
[31]	POWER	Fusible de circuit d'alimentation 1,0 A à action retardée
[32]		Emplacement pour fusibles de rechange DIN et UL
[33]		Fusible de circuit de mesure 2,00 A à action immédiate (pour enregistreurs avec gammes courant seulement)
[34]		Plaque signalétique indiquant le type et le numéro de série de l'appareil
[35]		Avertissement; se reporter au mode d'emploi

CHAPITRE 4
COMMANDE ET FONCTIONS

4.1. Base de temps

4.1.1. Sélection de la vitesse d'avance du papier

Le commutateur [2] permet de choisir parmi 12 vitesses différentes pour l'avance du papier.

- 1/2/6/12/30/60 cm/h
- 2/3/6/12/30/60 cm/mn

4.1.2. Positionnement progressif du papier

◁◁ ▷▷ Pousser le sélecteur en direction d'avance voulue et le maintenir; le papier se déplace pendant env. 3 s à une vitesse de 6 cm/mn, puis à une vitesse de 60 cm/mn.

ATTENTION

Transport du papier maximum admissible vers l'arrière:
env. 180 mm pour papier en rouleau
longueur totale de la feuille pour feuilles individuelles

Remarque: l'avance/le retour progressifs du papier sont possibles, que l'avance papier soit activée ou désactivée.

4.1.3. Avance du papier ou impression de protocole, ou tension d'alimentation

0 Avance désactivée

◁ Le papier se déplace à la vitesse d'avance réglée en direction avant.

Condition: aucune fonction externe de commande de la base de temps (STOP/ENABLE ou REVERSE) n'est active.

Enregistreurs une voie seulement:

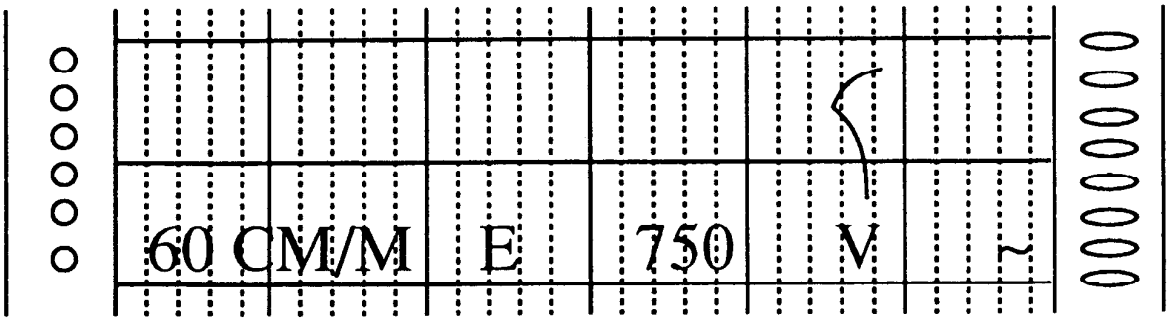
PROT Démarrage du protocole de mesure, indiquant:

- l'importance de la tension d'alimentation
- les paramètres de mesure (position des commutateurs sur la base de temps et le module de mesure)
- commande externe (lorsqu'elle est active)

Interruption du protocole de mesure: par mise hors circuit de l'appareil

Le démarrage de l'impression de protocole en cours de mesure interrompt la mesure et le transport du papier. L'enregistreur revient ensuite au mode de qu'il avait quitté, ou à un mode réglé pendant l'impression du protocole.

Protocole de mesure



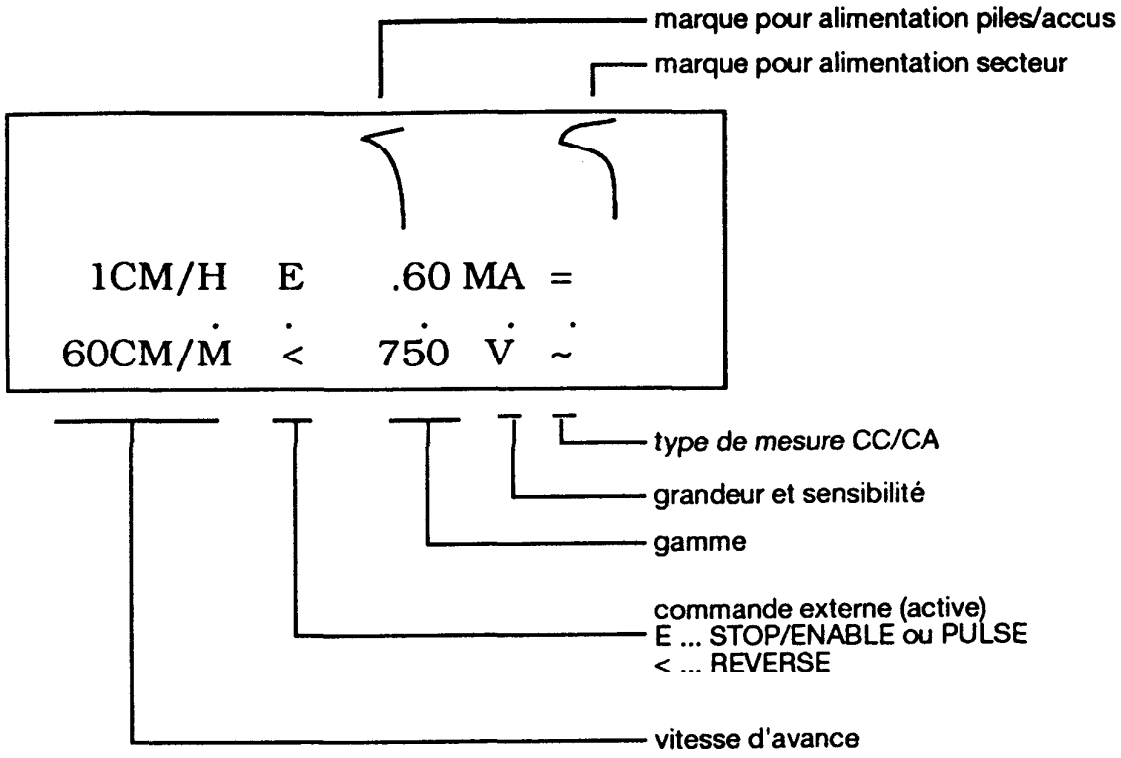
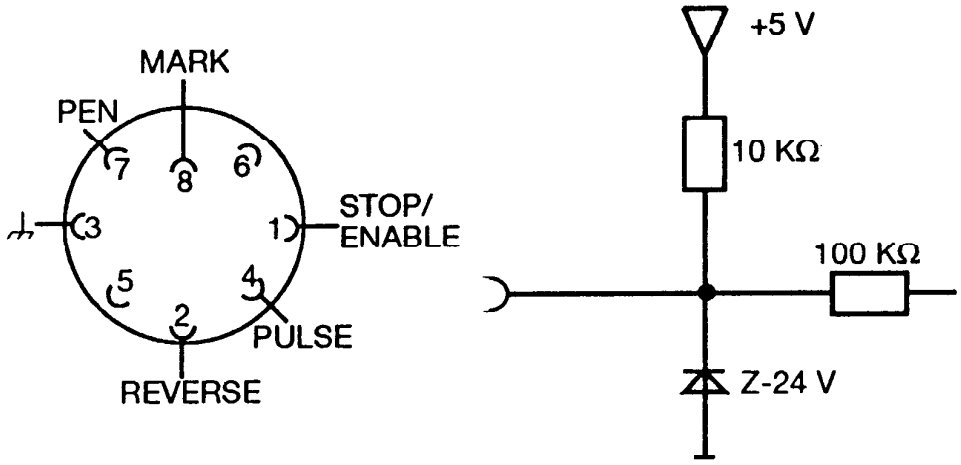


Figure 4-1: Protocole de mesure

Enregistreurs deux voies seulement:

U_{BATT} La marque pour l'alimentation par piles/accu ou via bloc d'alimentation est inscrite par la plume de la voie 1 (voir chap. 2.3.3.)

4.1.4. Télécommande



connexions d'entrée (identiques pour toutes les entrées)

Figure 4-2: prise standard à 8 pôles (DIN 45326) Attribution des contacts et connexions d'entrée connexions d'entrée (identiques pour toutes les entrées)

Possibilités de commande

La commande des diverses fonctions est possible grâce à différents signaux de commande.

Possibilités de commande: signal TTL (open collector)
Sortie des circuits logiques CMOS interrupteur (court-circuit)

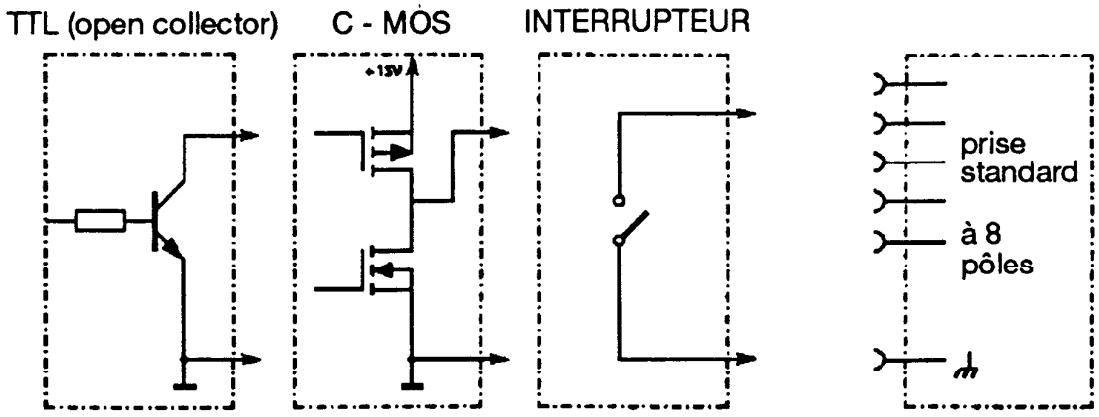


Figure 4-3: Possibilités de commande

Connexion " ⏚ " (contact 3)

La connexion de masse est galvaniquement reliée à l'entrée de mesure MOINS (voie 1 pour enregistreurs deux voies). Tous les signaux de commande appliqués se réfèrent par principe à ce potentiel.

ATTENTION

Pour des raisons de sécurité, ne pas utiliser la commande externe si la tension à mesurer à l'entrée de mesure dépasse 42 V (voie 1 pour enregistreurs deux voies) par rapport à terre.

Connexion "STOP / ENABLE" (contact 1)

Le transport du papier s'arrête lorsque le contact STOP/ENABLE est mis à la masse, tandis que PULSE externe est libéré (commutation de mode interne en mode externe); voir figure 4-5.

Connexion "REVERSE" (contact 2)

Lorsque l'entrée REVERSE est mise à la masse, la direction d'avance est inversée, que le moteur pas à pas soit commandé de façon interne ou par PULSE externe.

ATTENTION

Longueur maximum admissible du transport papier vers l'arrière pour papier en rouleau: env. 180 mm (bourrage!); pour feuilles individuelles: longueur totale de la feuille

Connexion "PEN" (contact 7)

Lorsque l'entrée PEN est mise à la masse, les plumes se positionnent sur le papier.

Condition: Interrupteur principal en position "I" (la plume d'enregistrement n'est pas posée sur le papier).

Connexion "MARK" (contact 8)

Lorsque l'entrée MARK est mise à la masse, une impulsion positive d'aiguille d'une déviation d'environ 3 mm et d'une durée d'impulsion d'env. 200 ms se superpose à l'enregistrement.
(voie 1 pour enregistreurs deux voies)

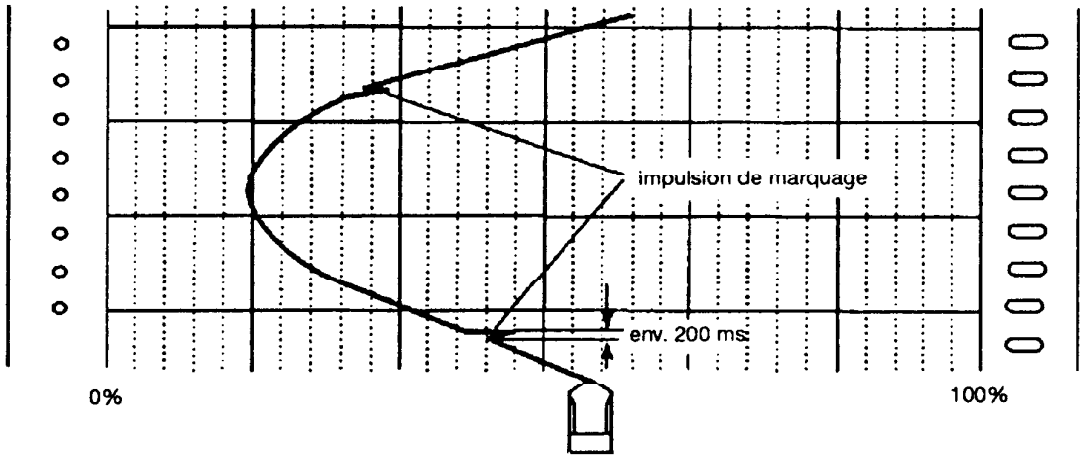


Figure 4-4: Marquage d'événement superposé

Connexion "PULSE" (contact 4)

L'avance du papier peut être commandé en fonction de la vitesse d'avance réglée (par sélecteur [2]) et de la fréquence d'impulsion appliquée.

Condition: L'entrée STOP/ENABLE est à la masse .

ATTENTION

La fréquence d'entrée maximum pour le moteur pas à pas est de 256 Hz, le moteur s'arrête pour une fréquence supérieure.

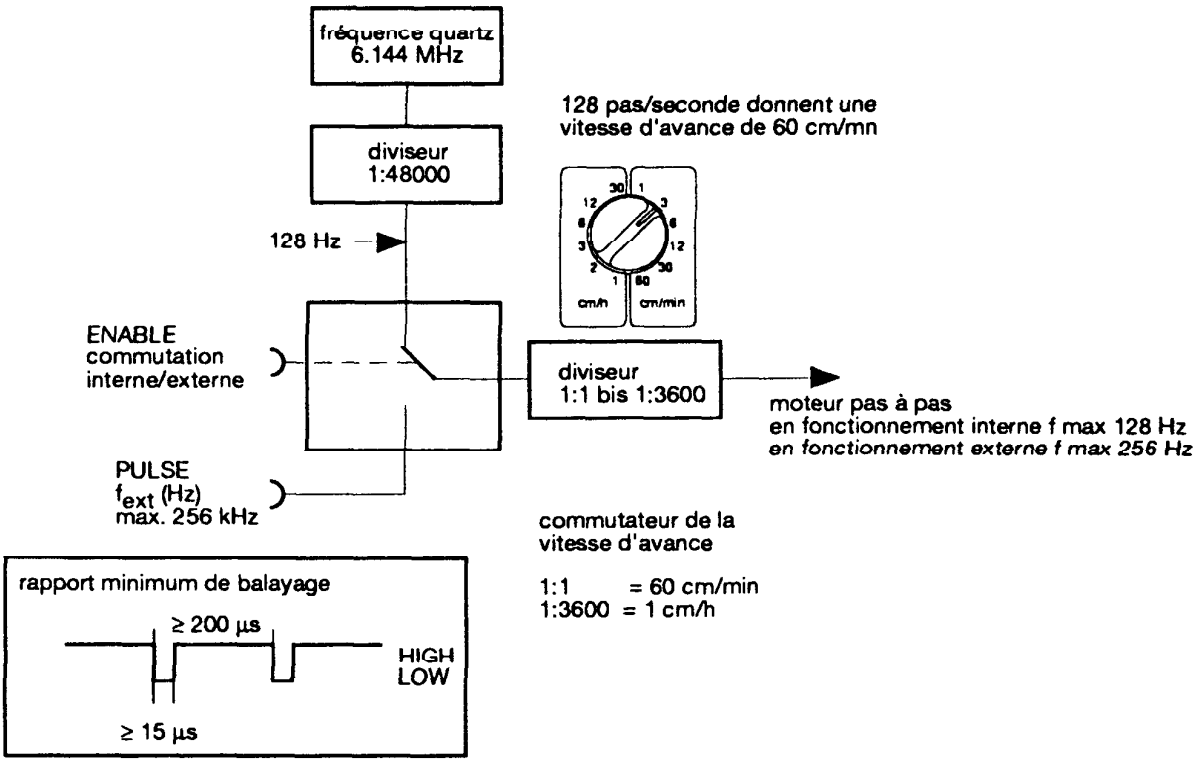


Figure 4-5: Principe de fonctionnement de PULSE externe avec STOP / ENABLE

Formule de calcul de f_{ext} (Hz)

$$f_{ext}(Hz) = \frac{\text{vitesse d'avance souhaitée [cm/mn]}}{\text{vitesse d'avance réglée [cm/mn]}} \times 128\ Hz$$

Les valeurs en [cm/h] doivent au préalable avoir été converties en cm/mn!

4.2. Module de mesure

4.2.1. Réglage du zéro

Le régulateur du zéro [5] permet de régler progressivement le zéro entre -100 % et +105 % de la largeur d'enregistrement.

Réglage du zéro de 0% à -100%

Le réglage précis du zéro entre 0% et -100% n'est possible qu'en présence d'une tension de mesure.

Exemple: Réglage du zéro à -60 % (correspond à 18 graduations du papier d'enregistrement).

- Régler le zéro sur 0 %
- Sélectionner une plage de mesure de p. ex. 3 V / CC et appliquer une tension de mesure de 1,8 V / CC à l'entrée de mesure - l'enregistreur présente une déviation de 60 %
- Revenir avec le réglage du zéro à une déviation 0 %
- Le zéro est ainsi réglé à -60 %

Résultat: L'enregistrement est effectué dans la plage de + 60 % à +160 % de la plage de mesure réglée.

Contrôle du réglage du zéro sans influence sur le signal de mesure

Si l'on règle le commutateur REC/◁o▷ [5] en position "◁o▷" l'entrée de mesure est mise à la masse de manière interne, et le signal de mesure séparé en monophasé. le zéro réglé est affiché. Le zéro réglé peut ainsi être contrôlé à tout moment, même lorsqu'une grandeur de mesure est raccordée.

4.2.2. Décalage calibré du zéro

Pour enregistreurs une et deux voies pour courant continu seulement

Le coulissant [9] "x 100 %" permet de décaler le zéro en deux étapes de 100 % de la valeur finale de l'échelle chacune. Ceci permet la représentation agrandie jusqu'au triple de modifications relativement petites d'un signal dont le niveau de base est important. La figure 4-6. ci-après illustre l'effet d'un décalage calibré du zéro.

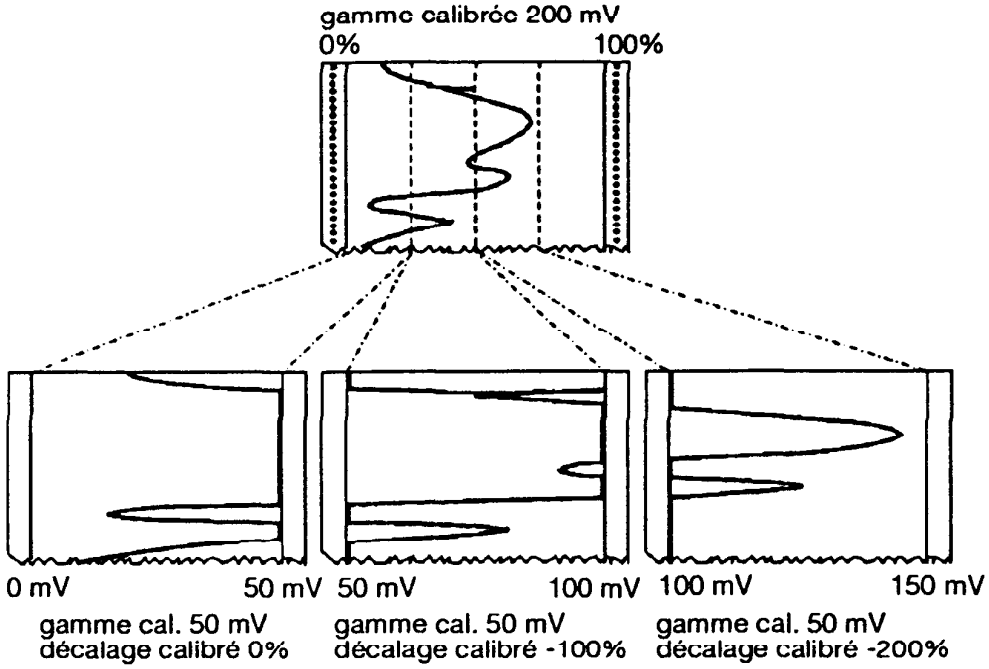


Figure 4-6: Décalage calibré du zéro

4.2.3. Réglage de la gamme calibrée

Pour enregistreurs une voie pour courant continu seulement

Si le commutateur VAR/CAL [10] est réglé en position "CAL", toute gamme réglée à l'aide du sélecteur de sensibilité [7] et le commutateur de plage de mesure [8] est calibrée. Autrement dit, la valeur de la gamme réglée correspond à une déviation totale de 100%.

4.2.4. Réglage de gammes intermédiaires (gamme variable)

Pour enregistreurs une voie pour courant continu seulement

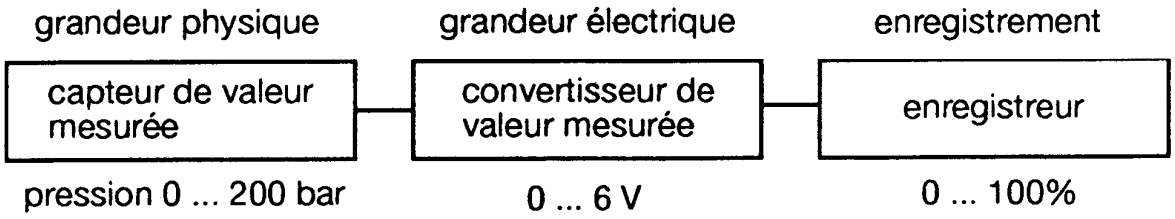
Remarque: Le réglage de gammes intermédiaires n'est possible quel orsqu'une tension est appliquée.

La gamme variable est réglée à l'aide du commutateur de sensibilité "VAR" [10] lorsque le commutateur VAR/CAL se trouve en position "VAR". La sensibilité peut être augmentée d'au plus 2,5 fois la plage de mesure calibrée réglée.

On parle également d'une extension ou d'un élargissement fois n de la valeur mesurée affichée

Exemple: Un capteur de valeur mesurée saisit des pressions de 0...200 bar (correspondant à 0...100 % de la grandeur de mesure). Un convertisseur de valeur mesurée les transforme en tensions continues de 0...6 V.

L'enregistreur doit être adapté au capteur de telle sorte que 0...100 % de la grandeur physique mesurée correspondent bien à 0...100 % de l'enregistrement.



- Régler le zéro sur 0 %.
- Régler la gamme 10V.
- En position "CAL", l'enregistreur indique 60% pour 100 % de la grandeur de raccordée (6 V).
- Le commutateur VAR/CAL est amené en position "VAR", et la valeur indiquée étendue à 100% (valeur finale de l'échelle) à l'aide du régulateur de sensibilité VAR [10].

La sensibilité a été augmentée du facteur $\frac{100\%}{60\%} = 1{,}67$

4.2.5. Réglage de gamme de courant

- Mettre le commutateur de grandeur [7] en position **"mA"**
- Sélectionner à l'aide du sélecteur de plage de mesure [8] l'une des gammes de courant de 6 mA à 1500 mA ou 6A.
- Toutes les gammes sont calibrées, autrement dit, la valeur de la gamme correspond à une déviation totale de 100%.

ATTENTION

Pour toutes les gamme, la surcharge maximum admissible est de 1,5 fois le courant nominal.

Nota Bene: Pour les entrées de mesure correspondantes, se reporter aux chapitres 3.2. à 3.5.

4.2.6. Réglage de gamme de tension

- Mettre le commutateur de sensibilité [7] en position "V"
- Sélectionner à l'aide du commutateur de plage de mesure [8] l'une des gammes de 15V à 300V ou 750V
- Toutes les gamme sont calibrées, autrement dit, la valeur de la gamme correspond à une déviation totale de 100%.

ATTENTION

La surcharge admissible pour toutes les gamme de tension de 0,15 V à 300 V est de 300 V maximum

Nota Bene: Pour les entrées de mesure correspondantes, se reporter aux chapitres 3.2. à 3.5.

4.2.7. Mesure de tensions et courants continus

- Mettre le commutateur de type de signal [6] en position "=" (CC)
- La mesure CC s'effectue pour toutes les gamme de tension et de courant

Remarque:: Si une tension alternative est mesurée au cours de la mesure de tension continue, l'enregistreur indique la moyenne arithmétique de cette tension alternative (égale à zéro pour une tension symétrique). Si une part de tension continue est présente, celle-ci est indiquée. La lecture de la part de tension continue est possible à partir d'environ 50 Hz.

Nota Bene: Lire également à ce sujet le chapitre 5. "Indications techniques de mesure"

4.2.8. Mesure de tensions et courants alternatifs

- Mettre le sélecteur de type de signal [6] en position "~" (CA)
- La mesure CA s'effectue pour toutes les plages de mesure de tension et de courant

Mesure de valeur efficace pour tensions et courants alternatifs sinusoïdaux

Un redressement de la valeur moyenne (valeur redressée) est effectué dans l'amplificateur de mesure. La courbe d'enregistrement est calibrée à la valeur efficace avec le facteur de forme 1,11. Pour les tensions et courants alternatifs sinusoïdaux, l'enregistreur indique donc la véritable valeur efficace (ceci s'applique également à l'affichage numérique).

Remarque: La mesure de valeur efficace commence à partir d'une fréquence d'env. 30 Hz. Pour les fréquences jusqu'à 20 Hz, on assiste à un élargissement du trait; pour les fréquences inférieures, on constate un tremblement du bras d'enregistrement.

Si une tension alternative comportant une part de tension continue est mesurée pendant la mesure de tension alternative, cette part de tension continue n'est pas prise en considération.

Nota Bene: La précision dépend de la fréquence et du type de mesure (tension ou courant); voir "Caractéristiques techniques", chapitre 6.

Lire également le chapitre 5. "Indications techniques de mesure"

4.3. Entrées de mesure

Au dos de l'appareil se trouvent deux à cinq (selon le modèle) prises de mesure de sécurité 4mm. A l'aide des touches de serrage, on peut également connecter à l'entrée de mesure des fils toronnés.

Les entrées de mesure sont sans terre et asymétriques, et sans potentiel l'une par rapport à l'autre (enregistreurs deux voies).

Avant de connecter une grandeur de mesure, vérifier les points suivants:

- De quelle grandeur s'agit-il (tension ou courant. et type de signal CA/CC)?
- A quelle amplitude de signal doit-on s'attendre (gamme/entrée de mesure)?

- Contrôler que la tension ou le courant d'entrée admissible dans la gamme sélectionnée et la différence maximum admissible de potentiel entre la terre *et l'entrée de mesure ne sont pas dépassés.*

Vous trouverez dans les "Caractéristiques techniques" (chapitre 6.) du module de mesure concerné des indications sur les points suivants:

- entrée de mesure
- impédance d'entrée
- impédance de source
- surcharge maximum admissible
- différence maximum admissible de potentiel entre l'entrée et la terre

ATTENTION

Pour les enregistreurs une voie, la différence de potentiel entre l'entrée de mesure et la terre ne doit pas dépasser 750 V.
Pour les enregistreurs une voie, la différence de potentiel entre l'entrée de mesure et la terre ne doit pas dépasser 450 V.

4.4. Affichage numérique

Enregistreurs une voie seulement

L'affichage numérique à $3^1/_2$ chiffres sert à la lecture immédiate de la tension mesurée. L'affichage est mis à jour 2,2 fois par seconde.

Affichage en liaison avec le décalage calibré du zéro

Si le décalage calibré du zéro est activé, la tension de décalage est additionné à la tension mesurée, et le résultat affiché.

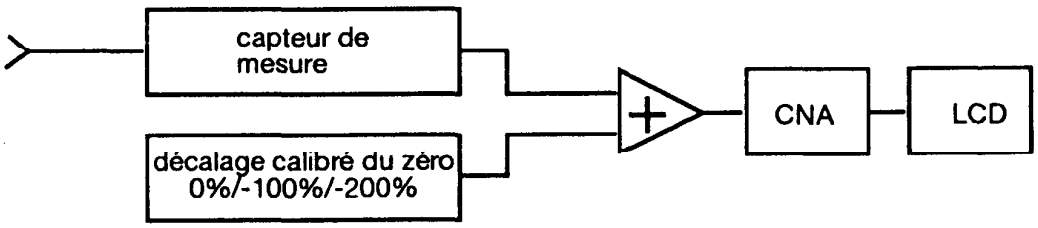


Figure 4-7: Affichage en liaison avec le décalage calibré du zéro

Si aucune tension de mesure n'est appliquée, la tension correspondant à la tension de décalage est affichée. La valeur affichée dépend de la précision de l'affichage numérique.

Remarque: L'indication de précision de l'affichage numérique doit être considérée comme indépendante de la précision du module de mesure. les erreurs ne s'additionnent pas.

4.5. Options

4.5.1. Dispositif d'enroulement du papier

Système d'entraînement

L'entraînement du rouleau de papier fonctionne comme 'un mécanisme d'horlogerie. Un moteur à courant continu tend un ressort qui entraîne le rouleau de papier. Un interrupteur de fin de course met le moteur à courant continu sous tension (lorsque le ressort est détendu) et hors circuit (lorsque le ressort est tendu). Le ressort n'est tendu que si l'enregistreur contient du papier.

ATTENTION

Mettre le dispositif d'enroulement du papier hors circuit une fois le papier entièrement enroulé.

Caractéristiques techniques

Conditions ambiantes:	mêmes conditions que pour l'enregistreur (voir chap. 6. "Caractéristiques techniques")
Alimentation électrique:	pile ronde 1,5 V ou accu NiCd 1,25 V
Capacité d'enroulement:	au moins 100 rouleaux de 16 m de long
Poids:	0,72 kg (pile comprise)

CHAPITRE 5
INDICATIONS TECHNIQUES DE MESURE

5.1. Mise à la terre et tensions parasites

Lorsque le pôle plus de la tension de mesure est appliqué au pôle moins de l'entrée, plus proche de la terre, le zéro de l'enregistreur doit être réglé sur la valeur finale de l'échelle, 100 %. La valeur finale de la gamme correspond alors au début de l'échelle, 0 %.

L'apparition de tensions parasites dans le circuit de mesure peut entraîner des erreurs d'enregistrement. Celles-ci ne sont pas toujours directement reconnaissables en tant que telles, mais on constatera pour de grandes amplitudes parasites un enregistrement instable. Les valeurs seuil pour tensions parasites, pour lesquelles l'erreur admissible n'est pas dépassée, sont indiquées dans les caractéristiques techniques.

Des tensions parasites peuvent également parvenir dans l'entrée en raison d'une mise à la terre défavorable du circuit de mesure. Les entrées de l'enregistreur sont en effet flottantes, mais la borne moins est plus proche de la terre puisqu'elle est reliée au blindage intérieur. Ce blindage protège le système électronique contre les courants de fuite et les tensions alternatives parasites. La borne moins de l'entrée, plus proche de la terre du fait de cette structure, doit donc être reliée au pôle le plus proche de la terre de la tension de mesure, et si possible être mise à la terre directement ou via un condensateur.

Le rapport signal/tension parasite parasite "A(dB)" obéit à la formule A=20 lg (tension parasite [V_{SS}]/tension, correspondant à 2 x la précision indiquée [V]).

Ceci permet de calculer la tension parasite maximum admissible.

EXEMPLE: De combien peut être au maximum la tension parasite entre les bornes d'entrée, dans la plage 0,3V et pour une réjection de mode commun A=40dB, pour que l'élargissement du trait ne dépasse pas 0,5%?

$$40\ dB = 20\ lg \frac{\text{tension parasite (Vss)}}{\text{2x0,5\% de 0,3V}}$$

$$\text{tension parasite (Vss)} = 0{,}003V \times 10^{40/20} = 0{,}3\ V$$

5.2. Influence de l'impédance de source sur la précision

L'impédance de source influe sur la précision du résultat de mesure. Plus l'impédance de source est élevée, plus l'erreur est importante. Afin de rester dans la précision indiquée, il faut veiller à ce que l'impédance de source ne dépasse pas la valeur indiquée. L'impédance de source nominale indiquée se réfère à la plage de mesure la plus sensible.

5.3. Comportement dynamique

Lors de l'enregistrement d'événements se modifiant de façon relativement rapide, il faut éventuellement s'attendre à des erreurs de mesure dynamiques. L'importance d'une telle erreur dépend de la fréquence, de la forme de courbe et de l'amplitude du signal de mesure, ainsi que de l'impédance de sortie du circuit de mesure (impédance de source). La valeur seuil de 1Hz est donnée à titre de référence (voir caractéristiques techniques).

L'enregistreur disposant d'une vitesse de réglage pratiquement constante du servosystème (plumes), les erreurs dynamiques seront d'autant plus faibles que l'amplitude du signal de mesure sera petite. Dans certains cas, on peut donc obtenir un enregistrement plus fidèle de la forme de courbe du signal de mesure en commutant l'appareil sur une plage de mesure moins sensible.

Courbe type de l'amplitude de plume **A** (%) en fonction de la fréquence du signal d'entrée.

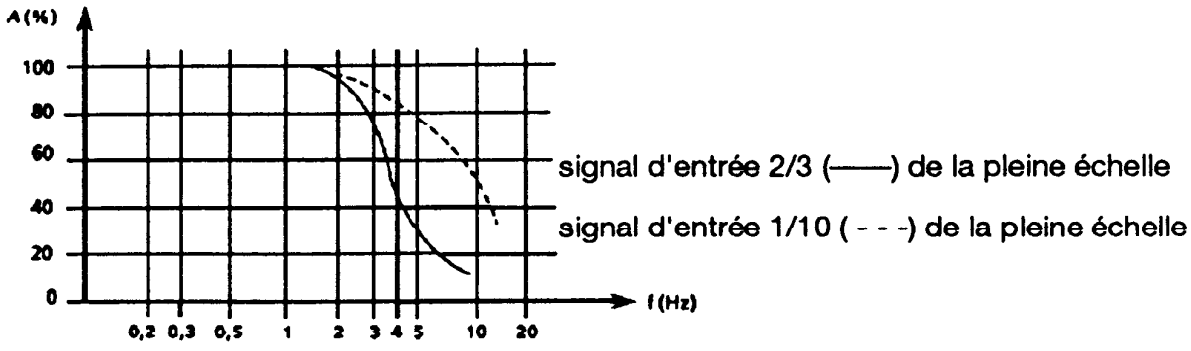


Figure 5-1: Courbe de fréquence

5.4. Extension de la plage de mesure

Mesure de tension alternative avec convertisseur de tension

Veiller à toujours appliquer le pôle le plus proche de la terre à l'entrée de mesure "⏚" . Pour lire la valeur mesurée, tenir compte du rapport de conversion du convertisseur et de l'erreur additionnelle d'affichage.

Mesure de courant alternatif avec transformateur (à pince)

Si un transformateur est utilisé avec le secondaire ouvert, p. ex. en raison de liaisons défectueuses ou non raccordées, d'un fusible déclenché ou d'une connexion erronée, des tensions dangereusement élevées peuvent apparaître aux points de raccordement. Il faut donc toujours vérifier que le trajet du courant du module de mesure à l'enroulement secondaire du transformateur forme bien un circuit de courant sans interruption.

La tension de fonctionnement maximum admissible correspond à la tension nominale du transformateur. Pour lire la valeur mesurée, il faut donc tenir compte du rapport de transformation du transformateur et de l'erreur additionnelle d'affichage.

Mesure de tension continue avec diviseur de tension ou résistance série, ou mesure de courant continu avec shunt

Dans l'un et l'autre cas, veiller à ce que la résistance résultant du montage (impédance de source), parallèle à l'entrée de mesure, ne dépasse pas l'impédance de source spécifiée dans les caractéristiques techniques. L'erreur additionnelle dépend de la précision des résistances utilisées.

CHAPITRE 6
CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Prescriptions et normes appliquées

IEC654-1	Prescriptions d'utilisation pour appareils et équipements électriques.
IEC/EN 61010-1/ CSA C22.2	Consignes de sécurité pour appareils électroniques de mesure.
IEC 61326-1	Immunité électromagnétique
DIN 41662/UL1986	Indications et normes pour fusibles.

Généralités

Enregistreur	une voie	deux voies
Plage de temp. de référence	+20°C ... +25°C	
Plage de temp. de fonc.	0°C ... +50°C	
Plage de température de stockage et de transport	- 40°C ... +70°C	
Classe climatique	B2 correspondant à CEI 654-1	
Tension de contrôle	circuit de mesure par rapport à boîtier: 8,4kV CC	circuits de mesure par rapport à boîtier et l'un par rapport à l'autre 5,6 kV CC
Alimentation électrique	bloc d'alimentation: tension primaire et fiche selon le pays de destination; fréquence 50/60 Hz; secondaire 16V/0,3A; fiche jack DIN 45318 SG 3,5	
	9 piles rondes 1,5V;CEI LR14 ou CEI R14 durée de service: env. 15h (selon le type de pile env. 8 ... 30h)	env. 10h (selon le type de pile env. 6 ... 20h)
	9 accus Ni-Cd 1,25V CEI KR 27/50 durée de charge env. 30h	
	tension ext. 10 ... 16 V CC	tension ext. 10 ... 28 V CC
Etat de charge	représentation graphique de l'état de charge des accus	
Puissance absorbée	env. 1W pour une f ² 0,5Hz, max. 3W	env. 1,5W pour une f ² 0,5Hz, max. 4W
Fusible	DIN 41662/5 Ø x 20 mm ou UL 198/6,3 ø x 32 mm circuit d'alimentation T 1,00 (1,00 AT) à action retardée circuit de mesure F 2,00 (2,00 AF) à action immédiate (enregistreurs pour courants forts)	
Dimensions	76 x 306 x 231 (H x L x P)	95 x 330 x 231 (H x L x P)
Poids	env.2,2kg(accus NiCd inclus)	env. 2,6 kg (accus NiCd inclus)
Emission	CEI/NE 61326-1 NF 50081-1 NE 55011 Classe B	
Immunité	CEI/EN 61326-1 CEI 61000-4-2 8 kV air (C) CEI 61000-4-3 3 V/m (B) CEI 61000-4-4 1 kV (C) CEI 61000-4-5 0,5 kV (B)	

Dimensions

Schéma coté de l'enregistreur

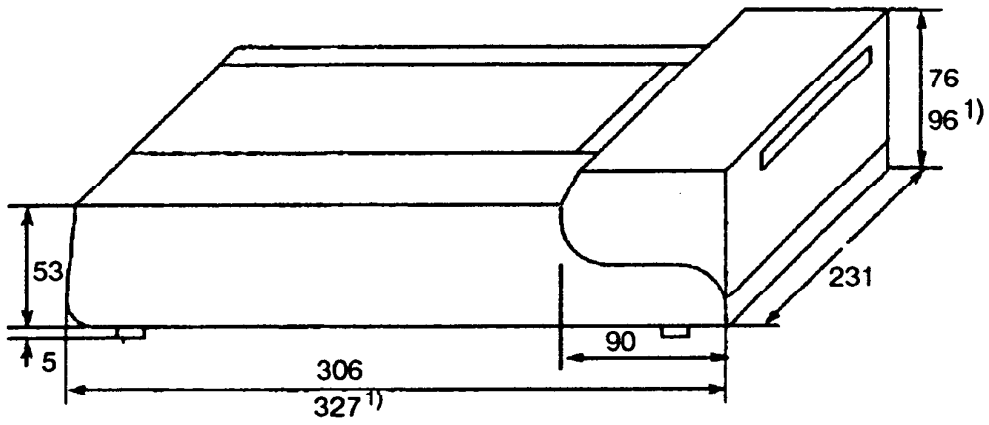
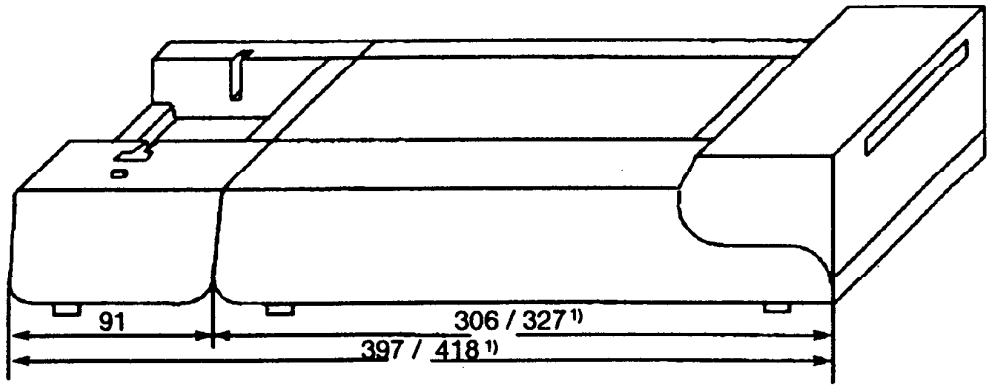


Schéma coté de l'enregistreur avec dispositif d'enroulement du papier



1) Dimensions pour enregistreur deux voies

Caractéristiques de l'appareil

Enregistreur	**à courant continu**	**pour courants forts**	**à courant continu**	**pour courants forts**
Nombre de voies	1		2	
Position d'utilisation	horizontale jusqu'à inclinaison ±30° Avec dispositif d'enroulement du papier, service vertical également			
Largeur d'enregistrement	100mm			
Echelle	0 ... 100, linéaire 20 graduations	0 ... 30, linéaire 15 graduations	0 ... 100, linéaire 20 graduations	0 ... 30, linéaire 15 graduations
Papier Format	rouleau, largeur 120 mm, longueur 16 m feuille individuelle 120 mm x 210 mm longueur d'enregistrement 180 mm			
Type de papier	papier ordinaire ou papier ciré		papier ordinaire	
Impression de grille	Y: division 0...100, 50 divisions	Y: division 0...30, 15 divisions	Y: divisions 0...100, 50 divisions	Y: division 0 ... 30, 15 divisions
	t: division en cm			
Types de plumes	plume feutre jetable, autonomie d'enregistrement env. 1000m; plume à encre avec pointe capillaire ou fibre échangable, rechargeable, autonomie d'enregistrement par recharge env. 1500m plume saphir pour enregistrement sur papier ciré			
Relevage des plumes	électromagnétique, également à commande externe en série par signal TTL ou CMOS, ou commutateur (actif pour low)			
Zone morte	0,3% de PE (pleine échelle)			
Linéarité	0,25%			
Temps de réponse	env. 0,5s			
Amortissement	conforme à DIN 43 782; suroscillation/arrondi 1% de la largeur d'enregistrement			
Vitesse d'enregistrement	env. 20 cm/s			
Fréquence seuil	env. 1 Hz			
Inscription des paramétres	consignation des paramètres de mesure réglés et de l'état de charge des piles sur le papier d'enregistrement, hauteur des caractères 5mm, déclenchement par pression de touche		Représentation graphique de l'état de charge des piles sur le papier d'enregistrement, déclenchement par pression de touche	
Affichage	Affichage à cristaux liquides, 3 1/2 chiffres, 47mm x 14mm, hauteur des chiffres 9mm; indications; valeur mesurée, polarité et surcharge; résolution 0,2%; précision voir "module de mesure"		—	

Base de temps

Enregistreur	**enregistreurs une ou deux voies, pour tension continue et courants forts**
Avance du papier	pilotée par quartz, longueur de pas 0,078mm
Précision d'avance	0,01%; influence de la température 0,01%/10K
Vitesse d'avance	12 vitesses d'avance sélectionnables par commutateur 1-2-6-12-30-60cm/h 2-3-6-12-30-60cm/mn
Positionnement	commande progressiv du moteur pour avance et recul avec commutateur; recul max. 180mm
Entrées télécommande	prise standard à 8 pôles, commande TTL, CMOS ou par contact externe sans potentiel (actif pour low)
Télécommande	Les entrées de télécommande sont reliées par potentiel à la masse de mesure de la voie 1 STOP/ENABLE: arrêt de l'avance du papier, activation de la commande externe d'avance "PULSE" REVERSE: inv. de la direction de transport, recul max. 180mm PULSE: commande de l'avance par impulsions externes PEN: pose de la plume d'enregistrement

Module de mesure

Enregistreur	**enregistreur pour tension continue une ou deux voies**
Gamme (calibrées)	1-2-5-10-20-50-100-200-500mV CC 1-2-5-10-20-50-100-200-500V CC (max. 250V)
Décalage calibré du zéro	2 x 100% manuel, précision 0,2% de la valeur de consigne
Plages intermédiaires	augmentation continue de la sensibilité jusqu'à 2,5 fois (enregistreur une voie)
Précision	0,5% de PE
Influence de la température	0,2%/10K ou 10µV/10K (la valeur supérieure s'applique)
Champs magn. parasites	0,4% pour 0,5mT et fréquence secteur 50/60 Hz
Zéro	réglage continu de -100% à +105% contrôle possible lorsqu'une grandeur de mesure est appliquée
Marquage d'evénements	Impulsion d'aiguille positive avec une amplitude de 3mm env., durée d'impulsion: env. 200ms Dèclenchement par signal externe TTL ou CMOS, ou commutateur (actif pour low)
Entrée Enregistreur une voie Enregistreur deux voies	flottante, asymétrique, différence de potentiel max. admise entre entrée et terre: 750V, raccordement/prises de sécurité 4mm ø et bornes 450V, raccordement/prises de sécurité 4mm ø et bornes
Surcharge max. admissible	250 V
Impédance d'entrée	1 MΩ
Impédance de source	valeur nominale 100Ω, valeur max. admise 1kΩ
Atténuation des tensions parasites	CA SMR ≥ 40 dB à partir de 50Hz CA CMR ≥ 70 dB pour 50/60Hz CC CMR ≥ 90 dB

Module de mesure

Enregistreur	Enregistreur une voie pour courants forts
Gammes (calibrées)	0,15-0,3-0,6-1,5-3-6-30-60-150-300V CC/CA, 750 V CC/CA via borne séparée 0,6-1,5-3-6-15-30-60-150-300-600-1500mA CC/CA 6 A CC/CA via borne séparée
Précision	gamme V CC: 1% de PE gamme 0,15...300V CA: 1,5% de PE pour 50...60Hz sinus 3% de PE pour >60Hz...10kHz 6% de PE pour > 10kHz...20kHz gamme 750V: 1,5% de PE pour 50...60Hz sinus gamme A CC: 1% de PE gamme A CA: 2% de PE pour 50...60Hz sinus 4% de PE pour >60Hz...10kHz 8% de PE pour > 10kHz...20kHz
Influence de la température	0,5%/10K
Champs magnétiques parasites	0,4% pour 0,5mT et fréquence secteur 50/60 Hz
Zéro	réglage continu de -100% à +105% contrôle possible lorsqu'une grandeur de mesure est appliquée
Marquage d'événements	Impulsion d'aiguille positive avec une amplitude de 3mm env., durée d'impulsion: env. 200ms Dèclenchement par signal externe TTL ou CMOS, ou commutateur (actif pour low)
Entrée	flottante, asymétrique, différence de potentiel max. admise entre entrée et terre 750V, raccordement via prises de sécurité 4 mm ø et bornes
Surcharge max. admissible	gamme V: 0,15 ... 300V: 300V; 750V: 750V gamme A: 1,5 x I_N
Impédance d'entrée	plages V:1 MΩ
Chute de tension	plages A: 150mV
Atténuation des tensions parasites	CA SMR ≥ 40 dB à partir de 50Hz (gamme CC) CA CMR ≥ 70 dB pour 50/60Hz CC CMR ≥ 90 dB

Module de mesure

Enregistreur	Enregistreur deux voies pour courants forts	
	voie 1	**voie 2**
Gammes (calibrées)	0,15-0,3-0,6-1,5-3-6-30-60-150-300V CC/CA, via borne de tension 0,6-1,5-3-6-15-30-60-150-300-600-1500mA CC/CA et 6 A CC/CA via borne de courant	0,6-1,5-3-6-15-30-60-150-300-450-750V CC/CA zoom de tension (zoom 60 ... 100%) 9...15, 18...30, 36...60, 90...150, 180...300, 270...450, 450...750V
Précision	gamme V CC: 1% de PE gamme 0,15...300V CA: 1,5% de PE pour 50...500Hz 3% de PE pour >500Hz...2kHz gamme A CC:1% de PE gamme A CA: 2% de PE pour 50...500Hz 3% de PE pour >500Hz...2kHz	gamme V CC:1% de PE gamme 0,6...300V CA: 1,5% de PE pour 50...500Hz 3% de PE pour >500Hz...2kHz gamme 450V - 750V CA: 1,5% de PE pour 50...60Hz zoom de tension: erreur additionnelle 0,3% de PE
Influence de température	0,5%/10K	
Champs magnétiques parasites	0,4% pour 0,5mT et fréquence secteur 50/60 Hz	
Zéro	réglage continu de -100% à +105% contrôle possible lorsqu'une grandeur de mesure est appliquée	
Marquage d'evénements	Impulsion d'aiguille positive avec une amplitude de 3mm env., durée d'impulsion: env. 200ms Dèclenchement par signal externe TTL ou CMOS, ou commutateur (actif pour low)	
Entrée	flottante, asymétrique, différence de potentiel max. admise entre entrée et terre ou voie voisine 450V, raccordement via prises de sécurité 4 mm ø et bornes	
Surcharge max. admissible	gamme V: 0,15 ... 300V: $300V_{eff}$; gamme A: 1,5 x I_N	gamme V: 0,6 ... 750V: $750V_{eff}$
Impédance d'entrée	gamme V:2,5 MΩ	
Chute de tension	gamme A: env.150mV	
Atténuation des tensions parasites	CA SMR ≥ 40 dB à partir de 50Hz (plages CC) CA CMR ≥ 70 dB pour 50/60Hz CC CMR ≥ 90 dB	

Index

Page

A

Accessoires A-1
Accus 2-2, 2-4, 2-5, 3-12, 3-13, 4-3, A-2
Affichage numérique 3-3, 3-7, 4-13, 6-3
Alimentation 1-1, 1-4, 2-3, 4-3, 6-1
Alimentation électrique 2-1, 2-4, 2-5, 3-10, 3-11
Alimentation électrique externe 2-1, 2-2, 2-3
Alimentation électrique interne 2-5
Avance 4-1, 4-2, 4-6, 4-7
Avance du papier 2-8
Avertissements 1-1, 1-2

B

Base de temps 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, 3-9, 4-1, 6-4
Batterie 1-3, 2-1, 2-2, 2-4, 2-5, 3-12, 3-13, 4-3
Batterie automobile 2-1
Bloc d'alimentation 1-1, 1-4, 2-2, 2-3, A-1

C

Câble de charge A-2
Charge des accus 2-4
Comportement dynamique 5-2
Courant alternatif 4-12
Courbe de fréquence 5-2

D

Décalage du zéro 3-4, 4-8, 4-13
Dimensions 6-1, 6-2
Dispositif d'enroulement du papier 2-9, 4-14, 6-2, A-1

E

Enregistreur deux voies 1-3, 2-1, 2-3, 3-4, 3-8, 3-10, 3-11, 4-3, 4-12, 4-13, 6-1
Enregistreur une voie 1-3, 2-1, 2-3, 3-2, 3-6, 3-10, 3-11, 4-2, 4-9, 4-13, 6-1
Entrée de mesure 3-2, 3-3, 3-4, 3-5, 3-6, 3-7, 3-8, 3-9, 3-11, 4-5, 4-12
Extension de gamme 5-3

Page

F
Feuille individuelle 2-6, 2-7
Fusible 2-2, 2-5, 3-13, 6-1, A-2

G
Gamme 4-3, 6-4, 6-5, 6-6
  calibrée 4-9
  variable 4-9
Gamme de courant 4-10
Gamme de tension 4-11

Impédance de source 5-2
Indications techniques de mesure 5-1

M
Mallette de transport A-1
MARK 3-11, 4-4, 4-6
Marquage d'événement 4-6
Mesure de tension alternative 4-12, 5-3
Mesure de tension continue 4-11, 5-3
Mise à la terre 5-1
Module de mesure 3-2, 3-4, 3-6, 3-8, 4-8, 6-4, 6-5, 6-6

O
Options 4-14

P
Papier d'enregistrement 2-6, 6-3
PEN 3-11, 4-4, 4-5
Plumes d'enregistrement 2-7
Positionnement du papier 2-6, 4-1
Possibilités de commande 4-4
Précision 5-2, 6-4, 6-5, 6-6
Protocole 4-2, 4-2, 4-3
PULSE 3-11, 4-3, 4-4, 4-6, 4-7

R
Réglage du zéro 4-8, 4-9
REVERSE 3-11, 4-3, 4-4, 4-5

Page

S
STOP/ENABLE 3-11, 4-3, 4-4, 4-5, 4-7

T
Tampon 2-4
Télécommande 3-10, 4-4, 6-4
Temps de réglage 6-3
Tension parasite 5-1
Transport du papier 4-5

V
Vitesse d'avance du papier 4-1

Z
Zone morte 6-3

ANNEXE A
ACCESSOIRES

Indications de commande / contenu de la livraison

Code abr.	SE 110	SE 110-02	SE 111	SE 111-02
No de cde.	881 1000 00	881 1002 00	881 1100 00	881 1102 00
Enregistreur avec capot anti-poussière	1	1	1	1
Bloc d'alimentation (type selon pays de destination)	1	1	1	1
Mode d'emploi	1	1	1	1
1 fusible de rechange DIN, circuit secteur	1	1	1	1
1 fusible de rechange DIN, circuit de mesure	-	-	1	1
1 rouleau de papier ordinaire	1	1	1	1
1 plume feutre jetable rouge	1	1	1	1
1 plume feutre jetable bleue	-	1	-	1

Options	Code abr.	No de cde.
Dispositif d'enroulement du papier	901	881 1901 00
Accessoires		
Mallette de transport	Zb 750-00	195 7500 00

Bloc d'alimentation

Tension secteur et fiche secteur selon le pays de destination, fiche jack côte appareil DIN 45318 SG 3,5; fréquence secteur 50/60 Hz.

Fiche secteur	Tension secteur	Code abr.	No de cde.	Pays de destination
CEE-7-VII SEV 1011	220 V	Zb 7433-00	195 7433 00	Europe (sauf Royaume-Uni) et tous les pays non spécifiés
NEMA 5-15 P	120 V	Zb 691-74	195 6910 74	USA, Canada, Japon, Mexique, Taiwan, Amérique Latine
BS 1363 A	240 V	Zb 691-75	195 6910 75	Royaume-Uni, Commonwealth, (sauf Canada, Australie, Nouvelle-Zélande)
AS C 112	240 V	Zb 691-76	195 6910 76	Australie, Nouvelle-Zélande

Accessoires de service	**Code abr.**	**No de cde.**
Fiche pour télécommande, 8 pôles	P 0136	467 0136 99
Accu NiCd 1,25 V	A 1,25 V	704 0859 00
Câble de charge (5m de long, fiche jack)	Zb 7408	195 7408 00
Fusible pour circuit secteur, DIN 41 662	T 1.00	689 8200 00
Fusible pour circuit de mesure, DIN 41 662	F 2.00	682 9400 00
Accessoires d'enregistrement		
plume feutre jetable voie 1 rouge	Zb 536-74	195 5360 74
plume feutre jetable voie 2 bleue	Zb 536-75	195 5360 75
Plume saphir	Zb 709	195 7090 00
Jeu d'enregistrement à encre*) voie 1 rouge	Zb 707-00	195 7070 00
Jeu d'enregistrement à encre*) voie 2 bleu	Zb 707-74	195 7070 74
Rouleau de papier ordinaire (16m de long)	Zb 697-00	195 6970 00
Rouleau de papier ciré (16m de long)	Zb 697-74	195 6970 74
Bloc de papier ordinaire (25 feuilles)	Zb 698-00	195 6980 00
Bloc de papier ciré (25 feuilles)	Zb 698-74	195 6980 74

Documentation	
Mode d'emploi	
allemand	330 0118 01
anglais	330 0118 03
francais	330 0118 04
Manuel de maintenance	
allemand	331 0118 01
anglais	331 0118 03

***) Contenu du jeu d'enregistrement à encre**	**Nb**
Plume à encre (sans pointe)	3
Leu de 6 pointes capillaires	3
Jeu de 6 pointes fibre	3
Encre à séchage rapide (10 ccm)	2
Seringue de remplissage/nettoyage	1
Jeu de 5 aiguilles de nettoyage	1

EC-Certificate of conformity
EG-Konformitätserklärung
CE-Certificat de conformité

Document No. / month / year:
Dokument Nr. / Monat / Jahr:
N° de document / Mois / Année: *CE004/10/99*

Manufacturer:
Hersteller:
Fabricant: **LEM NORMA GmbH**

Adress:
Anschrift:
Adresse: ***Palmersstrasse 2***
A-2351 Wr. Neudorf

Kind of product: *Recorder*
Produktart: *Recorder*
Type de produit: *Enregistreur*

Name of product:
Produktname:
Nom du produit: **SE 111**

the product meets the regulations of the following EC-directives
das Produkt erfüllt die Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:
le produit est conforme aux normes des directives de l'Union Européenne suivantes:

73/23/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits amended by the directive 93/68/EEC"

89/336/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility amended by the directives 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC and 93/97/EEC"

die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
the accordance is proved by the observance of the following standards:
la conformité estprouvée par le respect des normes suivantes:

LVD	Safety Sicherheit Sécurité	*IEC/EN 61010-1:1992/93* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC/EN 61010-2-031*	*IEC 61010-1:1992 / 30V / 600V CATII Pol. D. 2* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC 1010-2-031*
EMC	Emission Emissions Émission	IEC/EN 61326-1 EN 50081-1	IEC/EN 61326, EN 55011 Class B IEC/EN 61326, EN 55011 Klasse B IEC/EN 61326, EN 55011 Classe B
	Immunity Imission Susceptibilité	IEC/EN 61326-1 EN 50082-1	Group standard Fachgruppennorm Norme de groupe spécifique
		EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5	8 kV air (C) 3 V/m (C) 1 kV (C) 0,5 kV (B)

Year of the CE-marking:
Jahr der CE-Kennzeichnung: 1995
Année du marquage CE:

Ing. Herbert Gschmeidler, authorized signatory
Name, Position / Name, Funktion / Nom, Position

27.10.1999
Date/Datum/Date

i.V.
Signature / Unterschrift / Signature

EC-Certificate of conformity
EG-Konformitätserklärung
CE-Certificat de conformité

Document No. / month / year:
Dokument Nr. / Monat / Jahr:
N° de document / Mois / Année: *CE003/10/99*

Manufacturer:
Hersteller:
Fabricant: **LEM NORMA GmbH**

Adress:
Anschrift:
Adresse: ***Palmersstrasse 2***
A-2351 Wr. Neudorf

Kind of product: *Recorder*
Produktart: *Recorder*
Type de produit: *Enregistreur*

Name of product:
Produktname:
Nom du produit: **SE 111-02**

the product meets the regulations of the following EC-directives
das Produkt erfüllt die Bestimmungen der folgenden EG-Richtlinien:
le produit est conforme aux normes des directives de l'Union Europeenne suivantes:

73/23/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electrical equipment designed for use within certain voltage limits amended by the directive 93/68/EEC"

89/336/EEC

"Directive on the approximation of the laws of the Member States relating to electromagnetic compatibility amended by the directives 91/263/EEC, 92/31/EEC, 93/68/EEC and 93/97/EEC"

die Übereinstimmung wird nachgewiesen durch die vollständige Einhaltung folgender Normen:
the accordance is proved by the observance of the following standards:
la conformité estprouvée par le respect des normes suivantes:

LVD	Safety Sicherheit Sécurité	*IEC/EN 61010-1:1992/93* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC/EN 61010-2-031*	*IEC 61010-1:1992 / 30V / 600V CATII Pol. D. 2* *IEC 61010-1/A2:1995* *IEC 1010-2-031*
EMC	Emission Emissions Émission	IEC/EN 61326-1 EN 50081-1	IEC/EN 61326, EN 55011 Class B IEC/EN 61326, EN 55011 Klasse B IEC/EN 61326, EN 55011 Classe B
	Immunity Imission Susceptibilité	IEC/EN 61326-1 EN 50082-1	Group standard Fachgruppennorm Norme de groupe spécifique
		EN 61000-4-2 EN 61000-4-3 EN 61000-4-4 EN 61000-4-5	8 kV air (B) 3 V/m (A) 1 kV (B) 0,5 kV (B)

Year of the CE-marking:
Jahr der CE-Kennzeichnung: 1995
Année du marquage CE:

Ing. Herbert Gschmeidler, authorized signatory
Name, Position / Name, Funktion / Nom, Position

27.10.1999
Date/Datum/Date

i.V.
Signature / Unterschrift / Signature

Printed in Austria / Gedruckt in Österreich / Imprimé en Autriche

LEM NORMA GmbH
Palmersstraße 2
A-2351 Wiener Neudorf
Tel: ++43(0)2236/691-0
Fax: ++43(0)2236 63 080

R 330 0118 04 F c (L5)

Right to change specification reserved /
Technische Änderungen vorbehalten /
Sous réserve de modifications

Distributor / Vertragshändler / Distributeur